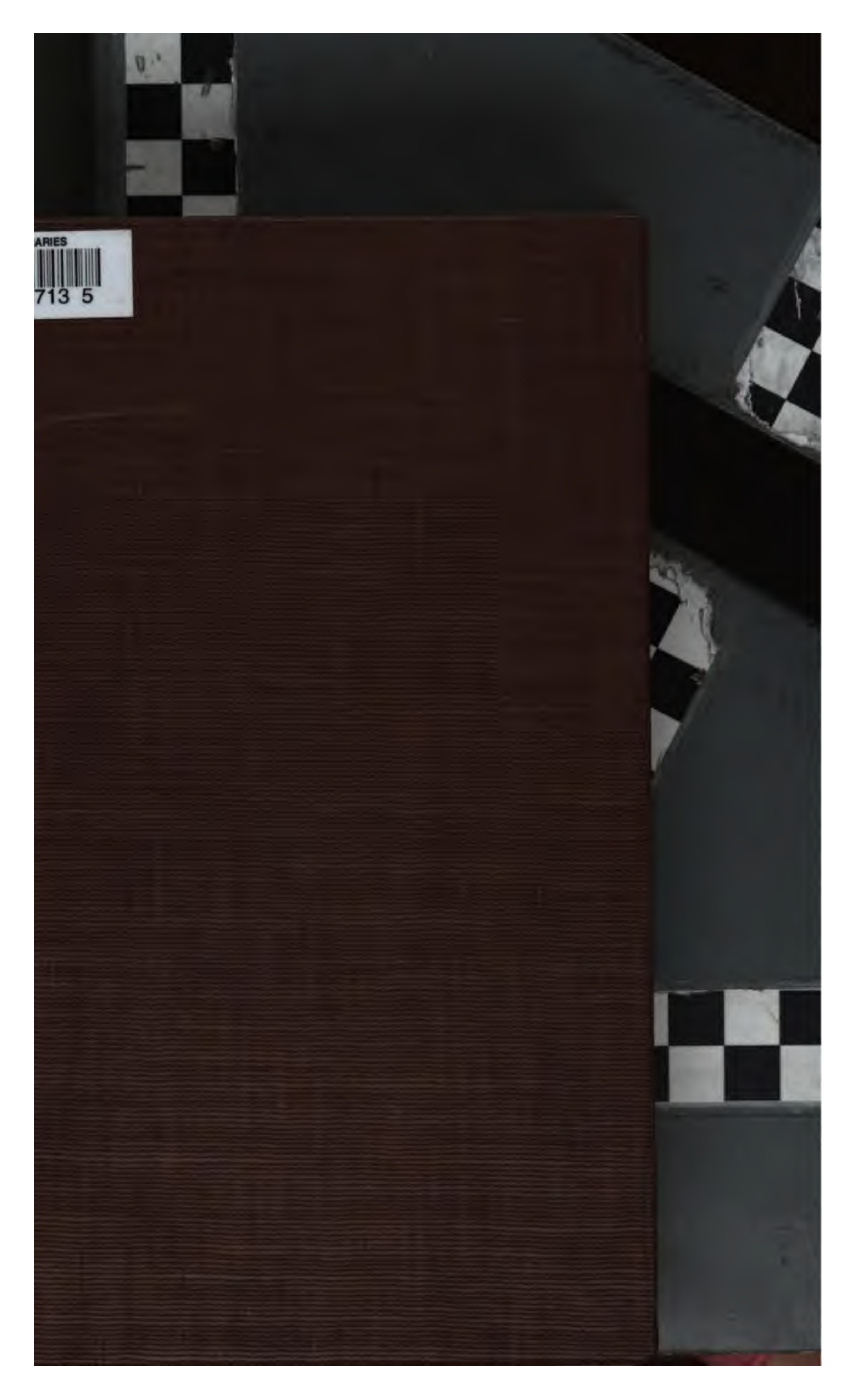



S T A B

MEMORIAS

INSTRUCTIVAS, Y CURIOSAS,

SOBRE

AGRICULTURA, COMERCIO,

Industria, Economía, Química, Botánica, Historia Natural, &c.

SACADAS

DE LAS OBRAS QUE HASTA HOY han publicado varios Autores Extrangeros, y señaladamente las Reales Academias, y Sociedades de Francia, Inglaterra, Alemania Prusia, y Suecia.

POR DON MIGUEL GERÓNIMO SUAREZ, Archivero de la Real Junta General de Comercio, Moneda, y Minas: Individuo de Mérito de la Real Sociedad Económica de Amigos del Pays en esta Corte, y su Secretario de la Clase de Artes, y Oficios: de la Bascongada, y de las de Vera, y Baeza; y Académico Correspondiente, y Honorario de las Reales Academias de Agricultura de Galicia, de Bellas Letras de Sevilla, y Latina Matritense.

TOMO V.

CON LICENCIA. EN MADRID, POR D. PEDRO MARIN. Año DE 1780.

Se hallarán todas las Memorias que se publicarán en los Martes de cada semana en la Librería de Orcél, calle de las Carretas, y en casa del Traductor, calle de la Magdalena, frente de la de las Urosas, casa N. 3. quarto principal.

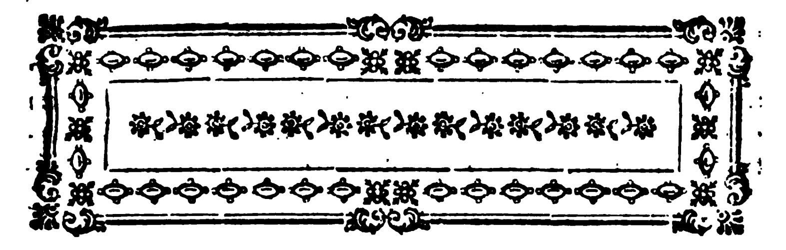
TOMO [illegible]

Con Licencia. En [illegible]

Año [illegible]

Se hallará [illegible] Mercurios que se [illegible] de cada [illegible] en la Librería de Orcel [illegible]

y en casa del Traductor, calle de la Magdalena, frente de la de las Urosas, casa N. 3. quarto [illegible]



MEMORIA LIII.

LECCIONES

DE QUIMICA EXPERIMENTAL (*).

PROLOGO DEL AUTOR.

CREO se me dispensará que retroceda hasta las primeras edades de las Ciencias para descubrir el origen de la Química, pues ya lo han practicado Boerhaave, Junkero, Senac, y otros. De las inquisiciones de estos célebres Químicos resulta con poca diferencia, que la Química, del mismo modo que las demás Ciencias Físicas, nació de el genio propenso à la observacion, y que se fue manifestando à medida que los Químicos desecharon los principios de ignorancia, y se aplicaron à estudiar las operaciones, y métodos de la Naturaleza por la senda de la experiencia.

Era la Química en su origen una Ciencia oculta, y misteriosa, reservada à un corto número de sugetos

(*) *Por Mr. Baumé, Demostrador de Química en Paris, y Miembro de aquella Real Academia de las Ciencias.*

tos que se llamaban *Adeptos*, y que por consiguiente escribían sus procedimientos químicos con un estilo enigmático baxo el velo de geroglíficos. Hasta el fin del siglo pasado no llegaron los Químicos à entrar en el camino de la experiencia, y à dár sus procedimientos en un estilo claro è inteligible para todos los Físicos. Por esto sería un trabajo mui infructuoso el de consultar las Obras de los Químicos antiguos; porque lo que dixeron de bueno es tan obscuro, que ha sido mejor echar manos à la obra, y trabajar uno por sí mismo, que querer adivinar lo que intentaron decir; y este es el partido que yo creí debía tomar.

Una historia exacta, y bien explicada de los descubrimientos hechos en la Química por el orden en que han sido publicados, pondría à la vista un plan satisfactorio de nuestros conocimientos adquiridos en esta Ciencia, y mostraría al mismo tiempo el progreso del espíritu humano en semejante carrera. Esta historia indicaría lo que se ha hecho, y lo que convendría hacerse para contribuir à el adelantamiento de la Química. Sería, pues, de un gran socorro para aquellos à quienes gusta mas trabajar que leer, y los ahorraría por lo regular la pérdida de el tiempo precioso que hubiesen de emplear en experiencias ya hechas, y que le dedicarían à aquellos objetos mas útiles para el adelantamiento de esta Ciencia.

La Obra que ahora presento forma un cuerpo de operaciones fundamentales de Química, y es fruto de mas de veinte y cinco años de trabajo. En este espacio de tiempo he demostrado la Química con Mr. Macquér, y hemos practicado juntos diez y seis Cursos, de los quales constó cada uno de mas de dos mil experiencias. Además de esto he practicado mas de otras diez mil accesorias à estos Cursos, que han sido objeto de muchas Memorias, de las quales se ha leído gran parte à la Academia, y otras se han pu-

bli-

blicado en los Diarios, y en diversos escritos particulares. Todas estas Memorias han servido de material para la Obra actual, y formar la basa de la nueva teórica que he discurrido, fundada en los grandes, y principales fenómenos de la Naturaleza, y en las operaciones fundamentales de la Química.

He trabajado por mí mismo mas de lo que he leído, porque me pareció que éste era el médio mas aproposito para conseguir los progresos mas útiles en la Ciencia Química, que enteramente se funda en la experiencia. Sin embargo, no he dexado de leer los descubrimientos de nuestros predecesores, y de aprovecharme de ellos, citando con reconocimiento los Autores quando llega el caso. Y si en quanto à esto hubiere padecido algunas omisiones, las repararé luego que se me adviertan, pues es mui justo conservar el honor de un descubrimiento à el que le ha hecho, quando por lo regular es la única recompensa que tiene de su trabajo.

Es cierto que la erudicion es necesaria en las Ciencias; pero no dexa de tener sus inconvenientes, especialmente, quando à la lectura no precede una práctica algo continuada. Quando se comienza leyendo mucho antes de haber empezado à obrar, se forma qualquiera sin percibirlo un systema, fundado en los conocimientos de otro; y en este caso, el defecto de la experiencia propia es causa de atribuirse todo aquello que parece favorable al systema que se ha adoptado, y de que consiguientemente se deseche quanto no tiene relacion con él. Los que tienen por mas cómodo el leer que el obrar, rara vez hacen juicio bien fundado de los nuevos descubrimientos; porque impresionada débilmente su imaginacion, los impide que puedan conocer con precision las verdaderas relaciones que pueden tener los nuevos descubrimientos con el total de la Química.

Habiendome visto obligado por mi profesion à repetir muchas veces casi todas las operaciones comunes de la Química, he podido simplificar sus aparatos, y me atrevo à creer que los he reducido à su mayor grado de sencilléz. Los aparatos complicados, y descritos tan à la larga en la mayor parte de los Libros de Química, son absolutamente inútiles, y embarazosos, y por lo regular no sirven mas que para desanimar à los que quieren aprender la Química.

Describo las manipulaciones con claridad, sin omitir cosa esencial para obrar segura, y cómodamente; y aunque algunas veces entro en menudencias que podrían mirarse como vagatélas, con todo eso me persuado que son mui necesarias para todos aquellos que aún no están suficientemente habituados al manual de las operaciones. Aquí se hallarán unas descripciones por menor mui importantes sobre muchas operaciones, que no se encuentran en libro alguno de Química; y unas manipulaciones sencillas, que abreviando considerablemente ciertos procedimientos, forman uno de los principales méritos de esta Obra. A nadie contradigo en quanto al manual de operaciones, porque cada uno debe ser libre para trabajar como lo juzgáre apropósito; y menos me meto en combatir la teórica de los que me han precedido. Fundandose la explicacion de los fenómenos de la Química, por lo comun, en opiniones que pueden mirarse à diferentes aspectos, y variando en cada uno el modo de pensar, ha de tener por consiguiente qualquiera la libertad de arreglar sus opiniones, y por eso no hago mas que dár cuenta de las mías. Unicamente procuro apoyar muchos puntos de teórica, en que yo creo ser particular, sobre nuevas experiencias, sin exigir que se tenga mi teórica por mejor que la que otros Autores han podido dár antes que yo sobre los mismos objetos. No violento absolutamente mi modo de pensar, y si

al-

si alguna vez se me halla de opinion contraria à la de nuestros mejores Químicos, protexto que no média en ello la menor vanidad de mi parte, porque solamente he creído que unas experiencias, y observaciones nuevas debían hacerme pensar de otro modo que ellos, sin que por esto se disminuya en mi conconcepto la estimacion de su teórica.

Se verá que indico muchos puntos de teórica, ò práctica, que solo se han vislumbrado hasta ahora: otros, que solo se han medianamente expecificado; y por fin, que hay muchas experiencias sobresalientes que ni aún se habían comenzado, ni tal vez pensado. De ellas he creído que debía hacer mencion, para dár mejor à conocer à los que cultivan la Química lo mucho que todavía queda que hacer para completar, en quanto depende de nuestro débil poder, los conocimientos de ciertas partes de esta Ciencia, sobre las quales se ha trabajado poco ò nada. He apuntado las experiencias que deben hacerse, à efecto de poner en carrera à los que tienen buena voluntad de contribuir con sus trabajos à los progresos de la Química. Protesto que no tengo pretension alguna sobre los descubrimientos que pueden resultar de los distintos trabajos que sugiero, porque esto sería una ligera vanidad que podría dañar à los progresos de esta Ciencia; y por otra parte conozco demasiado la diferencia que hay entre una idéa que puede algunas veces aventurarse, y un trabajo seguido, sostenido, y acompañado de reflexiones bien combinadas. La Química presenta una carrera tan vasta, que pueden ocuparse à quantos quisieren emplearse en el cultivo de ella. El trabajo mas continuado de un solo hombre; ¿qué digo yo? de muchas generaciones, apenas será capáz de apurar, y llegar al fin de una sola materia; y de ello podrá qualquiera fácilmente convencerse por lo que voy à insinuar.

La Química tiene por objeto el conocimiento

ana-

analysis, y combinacion de las producciones de la Naturaleza, sin mas límites que los de ésta, que es lo mismo que decir que no los tiene. En efecto, la Química ofrece trabajos inmensos; y los descubrimientos que cada dia se logran, son otras tantas luces què nos hacen percibir à lo lejos las nuevas sendas què hay que seguir. Eche el Químico una ojeada por las producciones mas pequeñas que la Natualeza esparce, y presenta ante él, y abatirá su orgullo al vér las experiencias consecutivas que se ofrecen à sus indagaciones.

Lo 1.° Es necesario examinar separadamente, y con un orden fixo los cuerpos de la Naturaleza, para reconocer bien sus propiedades, y hacer patente aquello en que los de una misma especie se diferencian de los de otra.

2.° Combinar estos distintos cuerpos dos à dos en diferentes proporciones, y reconocer igualmente las propiedades de estas combinaciones.

3.° Quáles serían los compuestos que resultásen de los cuerpos de la Naturaleza combinados tres à tres, y quáles las propiedades de estas nuevas combinaciones, del mismo modo que las que podrían formarse variando sus proporciones.

4.° Qué cantera tan inmensa se presenta si se sigue este orden de combinaciones, si se aumènta el número de los cuerpos en una progresion numérica, y si se varía su quantidad: y por eso quál será en esta confusion el plan mejor, y al mismo tiempo el que ilustre mas, para contener, y dar à conocer todas las combinaciones que pueden formarse con los diferentes cuerpos que la Naturaleza nos ofrece.

Esta inmensidad de objetos es verosimilmente la causa de que hasta ahora no se haya tratado la Química mas que baxo de planes limitados, cuya estrechéz impedía que se la adaptasen todas las experien-

cias

cias que sobrevienen de trópel, y en que los nuevos descubrimientos han dado siempre à conocer los límites estrechos de estas suertes de planes precarios.

No intento hacer aquí crítica alguna porque la Química no está todavía tan adelantada que pueda admitirla, ò apoyarla; pues aún sucede que los fenómenos mas notorios de esta Ciencia pueden mirarse à diferentes aspectos, y considerarse por las conexiones que se creen percibir entre los objetos mas conocidos. Por otra parte, es preciso que para hacer una crítica buena sobre semejante materia, esté el que la haga perfectamente convencido de que el plan que ha adoptado es verdaderamente el de la Naturaleza; y yo estoy bien lexos de lisongearme de haber llegado à este punto de perfeccion, y de que nada hay que reformar en el plan que he ideado, y baxo el qual presento la Química en esta Obra. Solò me atrevo à creer, que el que observo es mas extenso que otro alguno de los que hasta aquí se han seguido, y que abraza mayor número de objetos. Y tambien considero que es bastantemente vasto para que las muchas experiencias, y descubrimientos que hay que hacer, puedan colocarse naturalmente en los parages que los convienen, sin descomponer en nada su orden general.

Se le ha notado à Lemery que había mezclado muchos cuerpos inútiles con el antimonio, à quien examinó con la mayor menudencia; pero sería de bastante interés que las substancias principales de la Química se hubiesen tratado con un examen tan por menor. El plan, que he adoptado, manifiesta muchas experiencias que pueden ponerme en el caso de que se me haga igual cargo, porque parece que no ofrecen à primera vista cosa alguna útil para la Ciencia; pero no se tiene certidumbre de que semejantes experiencias sean infructuosas, hasta des-

pues que se han hecho. Por otra parte, no parecen inútiles sino relativamente al estado actual de la Química; pero es de suponer, que quando esta Ciencia llegue à estár mui adelantada, será mui útil conocer que tal cuerpo, y en tal circunstancia tiene, ò no tiene accion sobre otro. Aún es importante que consten, y se señalen las experiencias inútiles, porque hacen parte de los conocimientos adquiridos, y de la Ciencia; y porque una vez reconocidas por inútiles, no dexan en el ánimo incertidumbre alguna. En una palabra, no creo que haya experiencia alguna inútil.

El plan que he adoptado en esta Obra es con poca diferencia el que indiqué en el Prologo de las dos impresiones de mi *Manual de Química*; pero no le he seguido rigurosamente, porque hubieran quedado huecos en muchos Artículos sin poderse llenar, pues la mayor parte de las experiencias principales no se à hecho todavía, ò las que se han puesto en práctica no están aún suficientemente bien conocidas. En este supuesto, veanse las razones que me determinaron al plan presente.

Yo considero la Naturaleza como un vasto laboratorio de Química en que se forman composiciones, y descomposiciones de todas especies; pero me guardo bien de creer que he adivinado los medios secretos que emplea para producir todos los cuerpos que nos presenta, y de que todavía tenemos tan poco conocimiento. Solo me contento con observar que la vegetacion es el primer instrumento que el Criador emplea para poner en accion à la Naturaleza. Los vegetales son unos cuerpos organizados que crecen en la parte seca del globo, y en lo interior de las aguas y cuya funcion consiste en combinar inmediatamente los quatro Elementos, y servir de pasto à los animales Unos, y otros son empleados por la Naturaleza en formar toda la materia combustible que existe. La

cla-

clases inmensas de animales de concha, y de polypos de toda especie, esparcidos por la mar, convierten en tierra calcárea la tierra vitrificable elementar alterada ya por la vegetacion; y así, toda la tierra calcárea que existe es obra de estos animales. La Naturaleza despues de haberse facilitado los productos de que vamos hablando, hace uso de ellos de mil modos diferentes, y emplea todos los médios que necesita para distribuir à su gusto la materia combustible, y la tierra calcárea formada ya por los cuerpos organizados. Parece que todo lo confunde, y que junta, y hace en un mismo lugar combinaciones disparatadas, pues compone en el seno de las aguas muchas materias salinas, azufres, y metales, y prepara una infinidad de combinaciones en que entra el principio inflamable. Por otro lado, sepulta en las tierras por medio del valancéo de las aguas, porciones inmensas de materia combustible para esparcir allí, y mantener el gran calor que se advierte en lo interior del globo, y formar combinaciones hasta lo infinito. Pero esta especie de confusion de que voy hablando, no es mas que aparente; pues por poco que se atienda, se vé que las materias de una misma especie se hallan bastantemente separadas unas de otras para formar venas, y vetas de la propia materia.

Mientras que la Naturaleza se ocupa en formar en lo interior de la tierra combinaciones de toda especie, ò en esparcir los materiales aproposito para producirlas, establece otro laboratorio en el ayre. Este fluído que respiramos, no puede cargarse de materias mui groseras, ò mui pesadas, ni combinarse con ellas; pero descomponiendose las combustibles sepultadas en las tierras, y las que están en la superficie del globo, proveen al ayre de una substancia inflamable en el mas alto grado de rectificacion, que, disuelta por el ayre, y por el agua que el sol reduce

B2 à

à vapores, forma todas las combinaciones que producen los meteoros ígneos ò de fuego.

Tal es, con poca diferencia, el plan systemático que para mí he formado de las primeras operaciones de la Naturaleza; y tal es tambien, sobre poco mas ò menos, la série que puede seguirse por ahora, pues la Química, ni la Física no están bastantemente adelantadas para penetrar mas adentro. Baxo estas miras generales resumo mi Obra en el plan en que la presento: Examino diligentemente, en quanto me lo permiten mis conocimientos, cada uno de los objetos en los parages que me ha parecido convenirles mejor, y apoyo las idéas de mis observaciones quando llega el caso, procurando confirmarlas con experiencias. A mí me pareció que siendo la Química una Ciencia imitadora de las operacíones de la Naturaleza, podía manifestarsela en los términos referidos; y que este plan bien desempeñado, sería capáz de dár mejor à conocer la utilidad, y la extension de esta Ciencia.

Por lo que queda expuesto, puede ser que se me diga que era mas natural comenzar mi Obra por el reyno vegetal, respecto à que éste es la causa primordial de todo el systema de las operaciones de la Naturaleza; pero à esto responderé, que he creído deberme manejar diferentemente: lo primero, porque de todas las substancias de que están compuestos los vegetales, solo el principio inflamable es el que realmente puede entrar en la composicion de los minerales, y ser parte de éstos: las otras substancias se destruyen por efecto de la putrefaccion en lo interior de las tierras; y por fin, el vegetal mientras está en su estado de verdor, jamás puede entrar en substancia en la composicion de los minerales. Lo segundo, el principio inflamable que se separa durante la destruccion de los cuerpos organizados, es absolutamente idéntico; y una vez reducido ya al estado que
es

es aproposito para hacer parte de los minerales, sería absolutamente imposible conocer la planta que le produxo: con que, como este principio inflamable es unívoco, le examino luego que la ocasion me dé el médio. Lo tercero, me pareció que los vegetales eran cuerpos demasiadamente compuestos, y sus principios próximos mui dificiles de separar, y de poderlos dár à conocer à los principiantes; y por otra parte, me hubiera visto obligado à presentar desde luego un gran número de analysis, y de generalidades, que siempre son dificiles de retener por los que comienzan à cultivar esta Ciencia.

Por esta razon debe preferirse el reyno mineral, porque las substancias de éste son menos compuestas, y sus principios mas fáciles de conseguirse, por quanto padecen menos alteracion al separarlos. Este método no me distrae de el orden synthetico que he adoptado como mas instructivo; y así, paso desde el simple al compuesto, y de éste al mas compuesto.

Primero doy la descripcion de los hornillos, fraguas, vasijas, y utensilios que conviene tener en un laboratorio, cuya disposicion describo tambien (*); y dando cuenta de sus usos, entro à explicar concisa, pero suficientemente sus menudencias sobre el modo de servirse de ellos. Dividolos en muchas clases que indican el servicio à que deben destinarse; pero sin hacer mencion de las vasijas complicadas, porque pueden evitarse con beneficio, usando de las sencillas de que voy hablando. Enseño el modo de cortar los cuellos de las vasijas, y de hacerlas agugero à las que le necesitan. Se hallarán advertencias suficientes para cubrir con lodo ò luto los cuerpos de los vasos de barro, ò de vidrio destinados à aguantar la accion de

(*) *Este orden se ha variado en la traduccion, y se ha dispuesto segun manifiesta la tabla general con que finaliza este Prólogo.*

de un fuego grande; y que sin esta precaucion correrían peligro de romperse, ò de fundirse. Doy igualmente las recetas de la composicion de diferentes lodos para tapar las junturas de las vasijas que se unen al hacer las destilaciones, y para remendar las hendidas, ò rotas. Igualmente prevengo los medios de hacer el barníz de succino, y el azeyte de lino cocido, que sirve para hacer el luto graso con que se cierran las junturas de las vasijas que sirven en la destilacion de los áccidos minerales; y al mismo tiempo otros objetos que es necesario tener contínuamente à mano en un laboratorio.

Hago, como ya he dicho, la descripcion de un laboratorio, y doy la lista de las herramientas, y utensilios que debe haber en él para trabajar cómodamente; y para que los que quieran disponer un laboratorio puedan hacer mas fácilmente la coleccion de èstos instrumentos, prevengo quiénes son los que los venden. Por este médio evito à los aficionados à la Química que empleen mucho tiempo en inquirir dónde se hallarán, y por lo regular inútilmente; y despues de estos prolegómenos, que de ningun modo interrumpen el orden de los objetos verdaderamente químicos, entro en la materia.

Concluída una corta introduccion à la Química, doy una definicion de esta Ciencia, y hago conocer lo mucho que ilustra à la Física experimental, à las Artes, y à la Historia Natural.

Teniendo la Química por objeto el reconocer las propiedades de los cuerpos, examinó los que contiene la Naturaleza; y discurriendo sobre la division de ellos en tres reynos, establecida por los Naturalistas, reconozco con muchos Químicos, y Físicos, que esta division no es perfectamente exacta. Los vegetales, y animales tienen muchas propiedades químicas que les son comunes, y que influyen igualmente en el

el systema general de las grandes operaciones de la Naturaleza. Muchas veces suelo nombrarlos colectivamente con respecto à sus propiedades comunes, baxo los nombres de *cuerpos organizados*, y *de cuerpos combu tibles*, por quanto son los únicos que pueden servir de alimento al fuego; pero como estos cuerpos difieren entre sí por otras propiedades que les son particulares, me reservo hablar de ellos en particular, y baxo de otro aspecto.

Todas las operaciones de la Naturaleza, y las de la Química se reducen à componer cuerpos, y descomponerlos. Lo primero lo hace la Naturaleza uniendo las substancias simples, las quales examino baxo el nombre de *elementos*, ò *de principios primitivos*. Aquí hubiera sido el lugar aproposito de hablar primero de los elementos, y de la combinacion que pueden formar, para dár despues unas idéas generales de la descomposicion de los cuerpos, pues esto sería mas conforme con el plan de la Naturaleza, que primero compone, y despues descompone; pero en esto no puede el Arte seguir à la Naturaleza. Todavía no se ha llegado à combinar las substancias simples para formar cuerpos compuestos; y la Química no puede producir combinaciones sino con los cuerpos ya compuestos. Aún la misma Naturaleza no puede combinar inmediatamente los elementos, porque la vegetacion es el primer instrumento de todas sus operaciones. Por esta razon me pareció que debía hablar de la *analysis* en este parage, y dár unas idéas generales sobre lo que se debe entender por analysis ò descomposicion de los cuerpos. He hecho conocer la distincion que debe admitirse entre los *principios próximos*, y los *principios primitivos* de los cuerpos, del mismo modo que los diferentes médios que pueden emplearse para separar succesivamente las substancias, que, sin ser prin-

ci-

cipios, hacen no obstante funcion de tales, y pueden por último quedar reducidas à su último grado de simplicidad.

La *combinacion*, que es la que sigue à este Artículo, tiene por objeto el reunir las substancias que se han separado por la analysis; pero al mismo tiempo prevengo, que estas descomposiciones no pueden executarse todavía mas que en un corto número de cuerpos del reyno mineral.

Inmediatamente despues de la *analysis*, y de la *composicion*, hablo de las *afinidades* en cuya virtud se hacen todas las composiciones, y descomposiciones químicas; y es suficiente lo que digo allí para que se tengan unas nociones generales sobre las operaciones fundamentales de la Química, y que haya disposicion para concebir mejor los objetos que siguen. Reconozco con los mejores Químico-Físicos una sola *afinidad*; pero como ésta se presenta diferentemente segun las circunstancias, examino las *afinidades químicas* baxo ocho casos diferentes.

El Artículo que sigue à las *afinidades* trata de los *elementos*; y allí inquiero quáles son las propiedades que deben tener las substancias para merecer el nombre de *elementos* ò *principios primitivos de los cuerpos*, y admito con los mejores Químico-Físicos al fuego, al ayre, agua, y tierra, como à únicos y verdaderos principios primitivos, porque en semejantes substancias no puede causarse alteracion alguna. Los Filósofos mas antiguos reconocieron à estos elementos por tales elementos, y en estos tiempos han sido tambien adoptados por nuestros Químicos modernos. Los de la edad média tomaban por principios las substancias que separaban de los cuerpos durante su analysis, y las admitían de cinco especies; pero lo que ellos llamaban *principios*, no lo eran, pues que se pueden por operaciones ulteriores

re-

reducir succesivamente sus pretendidos principios à diferentes grados de simplicidad. Staahl parece haber sido el primer Químico que haya admitido el fuego, ayre, agua, y tierra, como *principios primitivos* de los cuerpos, ò *elementos* de los cuerpos de la Naturaleza.

Examino los quatro elementos en el estado en que la Naturaleza nos los presenta; esto es, primero en su estado de pureza, y quando no constituyen parte de cuerpo alguno compuesto. Doy cuenta de sus propiedades generales que importa conocer en la Química: Los elementos en su estado de pureza tienen una gran disposicion para unirse unos con otros; pero, sin embargo, no se conoce combinacion alguna particular formada inmediatamente de su union.

El vegetal es el instrumento de que la Naturaleza se sirve en primer lugar para combinar inmediatamente los elementos, y para formar en concurrencia con los animales toda la *materia combustible* que existe en la Naturaleza; y por eso examino mui por menor esta combinacion de los quatro elementos. La *materia combustible* que no ha padecido alteracion alguna, se halla en el estado azeytoso; y al contrario, la que ha sido alterada pasa sensiblemente desde este estado al de sequedad; y por último al de descomposicion completa. Por eso la examino en estos distintos estados, y formo dos Articulos: en el primero, la considero en el estado azeytoso; y en el segundo, en el de sequedad perfecta, à que llamo *flogisto*. Sobre este objeto se hallarán ciertas menudencias nuevas, que espero ilustrarán mucho una materia que hace gran papel en la Naturaleza, y en todas las operaciones de la Química. Este Articulo se hallaba ya impreso quando salió à luz la excelente Disertacion de Mr. Guitton de Morveau, Abogado general del Parlámento de Dijón; y

à no haber sido así, hubiera yo hecho uso con reconocimiento de muchas idéas dignas de atencion que este hábil Físico propone.

La *materia combustible* es verdaderamente la primera è inmediata combinacion de los elementos que nosotros vemos. Por eso examino esta combinacion por sí sola, y despues la someto à la accion de los elementos ya examinados, y doy cuenta de las alteraciones que experimenta por su parte. Hago vér que manteniendose en el agua, y en la tierra, se convierte, de el propio modo que en una retorta, en un verdadero carbon, al qual deben atribuirse todas las minas de carbones fósiles que se hallan en una infinidad de parages de la tierra.

La segunda combinacion de el mismo orden que nos ofrece la Naturaleza, es la *tierra calcárea*, y à esta nueva substancia la examino primero sola, y despues observo las alteraciones, y combinaciones que puede padecer, y formar con los elementos, pues la tierra calcárea hace tambien un gran papel en la Naturaleza. Yo discurro que baxo esta forma, y sus diferentes estados de alteracion, es como la tierra entra en las combinaciones en que se halla el principio térreo; pero la Química no está tan adelantada sobre el conocimiento de las combinaciones que pueden producirse con esta tierra en nuestros laboratorios, à imitacion de la Naturaleza, pues apenas se conoce la materia salina que se puede formar por su union con el principio inflamable. En este parage doy cuenta de algunas experiencias nuevas sobre esta materia, por las quales llega à formar una substancia salino-alkalina, y estas experiencias pueden dár mucha luz sobre el oficio que la tierra calcárea hace en la Naturaleza.

Como la tierra calcárea, combinada con el principio inflamable, dá la primera materia salina, exa-

mi-

mino ésta, y reconozco que debe sus propiedades salinas, tales como el sabor, su disolubilidad en el agua, y otras, al fuego que está combinado con ella. De ello saco la consecuencia de que el fuego es el único elemento que tiene sabor, y que éste le comunica à todos los cuerpos de la Naturaleza que son capaces de tenerle. De esta primera observacion me aprovecho para hablar de las *materias salinas* en general, y examino la qüestion sobre si hay un elemento salino, ò de las sales, como muchos célebres Químicos han discurrido. Reconozco que hay tres áccidos minerales, un áccido vegetal, dos alkalis fixos, y un alkali volátil; y que estas sales son absolutamente constantes en la naturaleza, y hacen mucho juego en las operaciones de la Química. Entonces no examino las otras materias salinas que entran diariamente en la formacion de los vegetales, y animales, porque son mui complicadas; y así, reservo lo que sobre ellas tengo que decir para quando llega el caso de tratar de las substancias de los reynos vegetal, y animal, cuyos objetos formarán la segunda Parte de esta Obra.

Todas las materias salinas tienen unas mismas substancias por principios constitutivos, y no se diferencian unas de otras mas que por las proporciones, y por el modo con que los principios constituyentes están combinados entre sí; pero establezco por principio general, que al fuego, y al estado en que éste se halla en las materias salinas, es à quien las tales deben sus principales propiedades. Para ello expongo muchas experiencias, en las quales hago vér que los áccidos minerales, que son los que tienen mas sabor, tienen algunas propiedades comunes con las del fuego puro.

Primero examino el áccido *vitriólico*, por quanto es el mas salado, y poderoso de todas las sales

despues reconozco sus propiedades con las substancias anteriormente examinadas, y executo lo mismo en quanto à las demás materias salinas. Expongo, à medida que llega el caso, las distintas operaciones que se hacen con estas mismas materias salinas, y que se usan en la Medicina, en la Física, y en las Artes, sin omitir particularidad alguna, è indicando todos los procedimientos para que se obre mas cómodamente.

El Articulo de las *materias salinas*, y de las combinaciones que forman con distintas substancias, es mui extenso, y yo espero que en él se hallarán reflexiones absolutamente nuevas, è interesantes. En quanto à esto me he separado enteramente de la doctrina de Staahl, y de muchos Químicos hábiles, que pensaron que las sales se formaban por la union de el agua, y de la tierra; y he creído que me asistían razones poderosas para pensar de otro modo, y admitir en las sales el fuego en un cierto grado de pureza, atribuyendo à él mismo todas las propiedades salinas. Las sales que reunen mayor número de propiedades salinas, son aquellas que contienen mayor cantidad de este fuego en un cierto grado que se acerca mucho al del fuego puro, y libre. Por lo demás he creído que debía exponer libremente mi opinion sobre este objeto, sin temer que se me acuse de que intento disminuír la estimacion que deben gozar los Químicos hábiles, cuya teórica no adopto en esta parte.

Puede ser que se me encuentren algunas repeticiones, especialmente quando hablo del fuego, y de sus efectos en las materias salinas; pero he pensado que siendo de el todo nueva esta teórica, era necesario aplicarla siempre que llegase el caso; y tal vez serán estas frecuentes aplicaciones las que se tomen por repeticiones. He creído que eran necesarias para
dár

dár mejor à conocer las propiedades distintas del fuego, segun el estado en que se halla en aquellas diversas combinaciones en que entra como principio constitutivo; y por este médio evito las objecciones que los Lectores podrían ponerme à cada paso, por no estár todavía acostumbrados à esta nueva doctrina del fuego combinado de una infinidad de maneras, y que en estos diferentes estados tiene tanta parte en las operaciones de la Naturaleza, y de la Química.

Las materias salinas me dán ocasion para hablar del *yeso*, de las *arcillas*, y del *alumbre*. Doy un extracto de mi *Memoria sobre las arcillas*, repartido en vários Articulos colocados en los parages que me han parecido convenientes. Quando hablo del *nitro*, examino sus propiedades; expongo todas las operaciones conocidas que se hacen con esta sal, tales como su descomposicion por médio de las materias flogísticas en que se destruye el áccido nitroso; y tambien hago mencion de todos los procedimientos en que se descompone esta sal por el socorro del áccido vitriólico, ò de los materiales que le contienen, recogiendo aparte el áccido nitroso. Despues paso à la composicion de la pólvora; y con este motivo doy razon de muchas experiencias que sobre esta materia he hecho en compañía del Cavallero de Arcy, y expongo en dos tablas los resultados de las principales experiencias.

Igualmente examino mui por menor el *áccido marino*, primero por sí solo, y despues con todas las materias de que he tratado anteriormente. Doy cuenta de las combinaciones que forma, y expongo con cuidado el por menor de la manipulacion para hacer las operaciones acostumbradas sobre la sal marina, y sigo el mismo método en quanto al *vinagre destilado*, los *alkalis fixos*, *vegetal*, y *mineral*, y el *alkali volátil*. Des-

Despues de las materias salinas mas simples, examino el *borrax* ò *atincar* con todas las materias precedentemente examinadas, expresando el trabajo particular que yo he empleado con esta sal, y dando cuenta de las tentativas con que he llegado à sacarla semejante à la que corre en el Comercio. Doy un médio fácil para conseguir en poco tiempo mucha sal sedativa sublimada; y hago vér que no toda ella es sublimable, pero que la que ya lo ha sido, puede sublimarse de nuevo enteramente. Y por último, concluyo las materias salinas con un Artículo mui ámplio sobre la cristalizacion de las sales, y sobre las aguas-madres de éstas, y de las otras materias salinas, las quales son mui poco conocidas; y procuro hacer este Articulo provechoso por las nuevas miras è intentos que propongo.

A las materias salinas suceden las *substancias metálicas*; y despues de definirlas, y expecificar su número, que contiene catorce especies, las distingo en *semi-metales*, *metales imperfectos*, y *metales perfectos*. Comienzo por el *arsénico*, por quanto tiene propiedades comunes con las sales, y las materias metálicas, pues la union del arsénico con el flogisto forma un semimétal, à que se dá el nombre de *régulo de arsénico*. Luego inmediatamente examino despues del arsénico, los demás medio-metales, los metales imperfectos, y por último, los metales perfectos. Cada substancia metálica es examinada primero aparte para conocer sus propiedades particulares, y despues con todas las substancias de que precedentemente se ha tratado, y por el mismo orden; esto es, con el *fuego*, el *ayre*, el *agua*, *hielo*, *flogisto*, *áccidos minerales*, y *vegetales*, *alkalis fixos*, y *volátiles*, *&c.*

Me detengo en las experiencias que se han hecho con estos cuerpos, y de los productos que se sacan, y están en uso en la Medicina, en la Física,

y

y en las Artes. El arsénico ha sído poco examinado; y siendo Mr. Macquér uno de los Químicos que mas han trabajado en orden à este mineral, prefiero entre el gran número de experiencias hechas por él las que dán mejor à conocer las propiedades de esta substancia singular.

El *cobalto* es un semimetal importante en las Artes por razon de su hermoso azul para la pintura en esmalte, y por eso doy una relacion considerable de las experiencias que he practicado con esta substancia metálica, entre las quales inserto un modo de hacer la tinta sympática de Mr. Hellot, mas sencillo, y fácil que el que este Autor publicó. El cobalto combinado con los áccidos dá las sales neutras metálicas; y yo me aprovecho de esta ocasion para exponer mi dictamen sobre la razon de ser la acrimonia cáustica de estas sales mayor que la de las otras sales neutras.

Doy razon de el *nickel.*, y de lo que se hace con este nuevo semimetal descubierto por Mr. Constredt; y tambien propongo, que puede ser el cobalto en un cierto estado, y despojado de la substancia que dá el azul por la vitrificacion. El cobalto comun, tratado con el hígado de azufre, dá una substancia metálica semejante, la qual no se une con el hígado de azufre; y si el nickel es un medio-metal aparte, resulta de mis experiencias que el cobalto le contiene ordinariamente, y que se le puede separar por médio del hígado de azufre.

Despues del nickel examino el *régulo de antimonio*, enseñando un procedimiento fácil para reducir este semimetal à flores, llamadas *flores argentinas de règulo de antimonio.* No omito operacion alguna de las que están en práctica sobre este medio-metal, sea en la Física, en la Medicina, ò en las Artes; y así, se hallará sobre la mayor parte de estos procedimientos

tos una explicacion circunstanciada de la manipulacion para obrar mas pronta, y cómodamente, como v. g. un médio fácil para sacar mucho *kermes mineral* en mui poco tiempo, sea por la vía seca, ò por la húmeda.

El *zinc* es otro medio-metal, à quien mejor examinaron los señores Hellot, y Mallouin; y aprovechandome de sus trabajos, doy cuenta de aquellas experiencias suyas que mejor pueden dár à conocer las propiedades de esta substancia metálica. Mr. Malouin le examinó comparandole con el estaño, y hace vér en lo que se parecen estas materias metálicas, y en lo que se diferencian; y por mi parte hago igualmente mencion, segun llega el caso, de los trabajos de los demás Químicos citandolos.

Tambien es otro medio-metal el *bismuto*; pero éste ha sido poco examinado. Mr. Pott compuso sobre esta materia metálica una Disertacion llena de erudicion, y de experiencias curiosas. Geoffroy el hijo, comparó este semimetal con el plomo, y dió à conocer la semejanza, y diferencia de uno, y otro. Y yo me he valido de estos distintos trabajos à fin de que no se ignore lo que hay bien averiguado sobre las propiedades de semejante materia.

Con el *mercurio*, cuya fluidéz tiene algo digno de atencion, se concluyen las substancias metálicas. Doy cuenta de las preciosas experiencias hechas en Rusia, por cuyo médio se ha llegado à fixar el mercurio con el auxilio de un gran frío artificial, ayudado por el gran frío natural, y à darle por este médio las propiedades de un metal ductíl. Explico todas las operaciones que están en práctica para preparar el mercurio; y en el Articulo del *mercurio dulce*, pruebo con nuevas experiencias, que la *aquila alba*, y la *panacéa* contienen mas, ò menos sublimado corrosivo, y que esto hace peligroso el uso de tales medi-

ca-

camentos en la práctica de la Medicina. Doy al propio tiempo el médio de separar de estas dos preparaciones del mercurio todo el sublimado corrosivo lavandolas en agua, lo que absolutamente no puede conseguirse con repetidas sublimaciones.

Se verán menudencias que interesan sobre la combinacion del azufre con el mercurio por la vía húmeda, y sobre la formacion del vinagre artificial por este médio.

El *estaño* es el primer metal que entra à examen; y procurando reconocer sus propiedades con todas las materias anteriormente examinadas, establezco que su mejor disolvente es el áccido marino. Luego examino esta combinacion, que es la que dá una sal cristalizable, conocida por el nombre de *sal de estaño*, y de que de algunos años à esta parte se usa como mordiente para imprimir los colores en las telas de algodon à imitacion de las indianas de Levante. El *estaño*, y el *zinc* dán una composicion bastantemente dura para que se la pueda pulir lo suficiente, y la qual es aproposito para hacer bombas, y llaves de fuente para aquellos casos en que no se pueda emplear el cobre; y sobre esto expongo quantas experiencias he practicado.

El *áccido marino*, separado de las combinaciones metálicas, adquiere nuevas propiedades; y para examinarle en este nuevo estado, propongo ciertas miras, y especialmente quando está en el de *espíritu fumante de Libavio*, que es el áccido marino separado del sublimado corrosivo por médio del estaño.

El *plomo* no es tratado con menos requisitos, porque se hallarán experiencias que eran poco conocidas, aunque se hán publicado en los Tomos de la Academia, que verifican la afinidad de este metal, mayor con el áccido vitriólico, que con los otros áccidos, y sirven de excepcion bien completa à la Ta-

bla de Conèxiones de Geoffroy.

La utilidad del *hierro* en las Artes, y en la Medicina me empeñó à tratar este metal mui por menor para dár bien à conocer sus propiedades. Por esto se hallará un extracto de la Obra de Reaumur sobre el Arte de convertir el hierro forjado en azero, y un resumen de lo que se ha trabajado sobre el azul de Prusia, con un largo extracto de la excelente Mememoria de M. Macquér sobre la materia, en que este hábil Químico llegó à poner en su mas alto punto la teórica del azul de Prusia.

El *cobre* presenta operaciones mas útiles para la Física, y las Artes, que para la Medicina; y exponiendo quanto esencial hay que conocer en este metal, refiero mui por menor todos los requisitos de las operaciones con la mayor exactitud.

Despues de los metales imperfectos entro à examinar las propiedades de los metales perfectos con las substancias anteriormente examinadas, y en el orden en que se ha hecho mencion de ellas. Hago vér que los metales perfectos son calcinables, y que no se diferencian en quanto à esto de los metales imperfectos mas que por la menos calcinacion que son capaces de experimentar por parte del fuego, y de los áccidos minerales. La *plata*, el *oro*, y la *platina* pierden en muchas circunstancias la porcion de flogisto que necesitan para mantener su brillo metálico, y vuelven à adquirir el principio inflamable y su brillo mucho mas fácilmente que los metales imperfectos.

En el Articulo de la *copelacion de la plata* refiero el reglamento hecho por las experiencias executadas por los señores Macquér, Tillet, y Hellot, sobre las proporciones del plomo que conviene emplear, con relacion à la ley de la plata que quiere probarse ò ensayarse. De las experiencias de estos hábiles Químicos resulta, que la plata pura sale verdaderamente à

do-

doce dineros, y el oro puro à veinte y quatro quilates, aunque los botones del ensayo no pesen doce dineros de plata, ni veinte y quatro quilates de oro: el pretendido desperdicio se halla en glóbulos pequeños sembrados por la superficie de las cópelas.

El *oro* viene despues de la plata, y sobre este metal precioso se hallará junto quanto hay esparcido en otras Obras. Para completar este Articulo me valgo de las experiencias de Mr. Lewes, y expongo en el del oro fulminante los nuevos experimentos de Mr. Berghman, leídos à la Academia, en que se llega à hacer el óro fulminante sin necesidad del áccido nitroso, y cuyas experiencias interesantes dán nuevas luces sobre la causa de la fulminacion del oro que yo atribuía al azufre nitroso.

La *platina* es un metal perfecto nuevamente descubierto, y que ha excitado la curiosidad de muchos Químicos hábiles. He recogido quanto bueno se há dicho sobre este metal, haciendo uso de ello en esta obra baxo el orden que tengo adoptado. Mr. Macquér, y yo hemos executado muchas experiencias sobre este metal; y yo he tenido el cuidado de citar los Autores à quienes pertenecen las experiencias que hé tomado para completar este Articulo.

Habiendo ya reconocido las propiedades de las materias salinas de las tierras, y de las substancias metálicas, hablo de los trabajos en grande que se hacen con estas distintas substancias; y que son objeto de muchas Artes. Estas no las doy por entero, porque solo llevo la mira de exponer lo que todo buen Químico debe saber sobre estos objetos, de dár à conocer la teórica de los trabajos, y de indicar sus productos, los quales han llegado à sér de una utilidad indispensable en la sociedad. *La arcilla cocida dá los ladrillos, texas, hornillos de mano, crisoles, muflas, vasijas vidriadas, y sin vedriar, las ollas, y pu-*

 cbe

cheros comunes, *el vedriado fino al modo de Inglaterra*, *la porcelana*, *loza*, *&c.* y sobre cada uno de estos objetos se hallarán particularidades que interesan.

Inmediatamente despues de todo aquello que tiene relacion con las Artes que dependen de las tierras ò barro cocido, hablo de los esmaltes, y doy un largo Articulo sobre el *vidrio*, y *el cristal*; y como esta Arte es importante, me dilato un poco sobre la teórica del *vidrio*, y de la vitrificacion. Propongo varios pensamientos dirigidos à perfeccionar los vidrios que se destinan para hacer los anteojos simples, y acromáticos; y concluyo este Articulo con el examen de los vidrios defectuosos, en quienes pueden obrar los áccidos, y que por lo regular son los que corren en el Comercio. Con estos vidrios comunes se hace por cementacion una suerte de porcelana, de quien Reaumur habló primero; y así, doy el método de este hábil Físico. Al fin de este Articulo pongo varias recetas ò fórmulas para hacer los vidrios de color à imitacion de ciertas piedras preciosas, y las quales he experimentado gran número de veces sin que hayan dexado de salirme tales como las expongo.

A los trabajos en grande sobre los minerales precede un Articulo en que propongo ciertas idéas generales sobre la organizacion interior del globo; y expreso mi opinion sobre la formacion de las *sales*, de el *azufre*, *betunes*, *pyritas*, *minerales metálicos*, *&c.* como asimismo sobre la causa que produce la disposicion de estos cuerpos en venas, y vetas en lo interior de la tierra. Todo esto es una ojeada en general que yo echo sobre las grandes operaciones de la Naturaleza antes de entrar à tratar de los trabajos en grande; de forma, que este Articulo es en cierto modo una recapitulacion de todo lo que he dicho en los tres primeros Tomos de mi Química.

Los Gavinetes de Historia Natural contienen una mul-

multitud de muestras de minas infinitamente diversas; pero por mas numerosas que puedan ser semejantes muestras, se reducen à catorce especies distintas; y no producen por consiguiente mas que catorce especies de materias metálicas : à lo menos no se conoce hasta ahora mayor número. Señalo los caractéres principales por donde pueden reconocerse estas materias metálicas ; pero como no es mi intencion la de dár un Tratado de Mineralogía , me dispenso de exponer los juegos de la Naturaleza , ò las variedades con que nos presenta las minas de un mismo género ; porque para cumplir con este objeto serían necesarios muchos Tomos, y grandes. Despues de haber designado las minas por las caractéres que las son propios, indico los métodos que se practícan para descubrirlas, y reconocer la direccion de las vetas , los médios que se emplean para extraer los minerales de las entrañas de la tierra, y las precauciones que se toman contra las inundaciones, y ruinas.

No se penetra sin riesgo en el laboratorio subterráneo de la Naturaleza ; y si se ha acertado à ponerse à cubierto de las inundaciones y ruinas , todavía no se ha llegado à saberse defender de las exhalaciones subterráneas. La mayor parte de las minas exhala vapores minerales flogísticos en distintos grados , que ocasionan la muerte à los trabajadores ; y sobre esta materia se hallará un Articulo que procuro sea útil por las nuevas miras que propongo para adquirir mas conocimiento de ella.

Debiendo siempre preceder à los trabajos en grande sobre las minas várias operaciones en pequeño para conocer la naturaleza de cada una , y el producto que se espere sacar en el trabajo por mayor , doy un Articulo sobre el modo de ensayar distintas minas, y explico los mejores métodos con que puede llegarse à este conocimiento. A este trabajo en pequeño es à

lo

lo que se llama *Docimasia* ò *Arte de Ensayos*.

Luego inmediatamente trato de los trabajos en grande que se hacen con las minas para fundirlas, y separar el metal de las materias que le son extrañas; pero sin que allí se deba esperar un Tratado completo sobre la fundicion de las minas en general, porque éste es asunto mui dilatado. Yo me contento con exponer solamente las principales operaciones que de ningun modo deben ignorar los que cultivan la Química, pues el beneficio propiamente tal de las minas es por otra parte una Arte particular, que exige un trabajo separado; porque aunque tenga sus principios generales, se particularizan éstos continuamente en cada especie de mina, que requiere ser tratada diferentemente; y la naturaleza de esta obra no sufre todo este por menor.

Las *pyritas* son un género de minerales metálicos, que contienen poco metal, y que nadie se toma el trabajo de sacarle; pero dán diferentes substancias, ò sulfúreas, ò salinas, de que se hace uso en las Artes. Por eso examino, y establezco los verdaderos caractéres que distinguen las pyritas de las minas metálicas: divido en quatro clases las pyritas, y las substancias que las corresponden: doy cuenta de la eflorescencia de las pyritas en ayre húmedo, y hablo de la causa que produce este efecto: explico claramente los médios con que se llega à separar el azufre de las pyritas, haciendolas que produzcan vitriolo, alumbre, &c.; y en este Articulo expongo las operaciones que están en práctica para sacar el alumbre de una materia arcillosa que se halla abundantemente en los alderredores de Roma, y algunos parages de Francia, segun el descubrimiento de Mr. de Fougeroux.

Las pyritas que se descomponen en lo interior de la tierra, dán las materias salinas de que el agua se car-

carga al pasar por ellas, y éstas son la causa primera de todas las aguas minerales. En orden à éstas doy un Articulo en que refiero mi opinion sobre la causa del calor de las que son calientes, y de las que son frías; y dando los médios de proceder à su analysis para reconocer, y separar las substancias de que están cargadas, propongo nuevas idéas para examinar las que la Naturaleza ha complicado.

A el Articulo que trata de los trabajos en grande que se hacen con las aguas que contienen la sal marina, precede un discurso en que expongo mi dictamen sobre la formacion de esta sal en el mar, y en la parte seca del globo. He procurado hacer este Articulo interesante, sin mezclar mas hypótesis ò suposiciones que aquellas que me han parecido tener el mayor grado de verosimilitud. Explico los trabajos en grande que se hacen con las aguas para extraer la sal marina, y separarla de las sales extrañas que siempre la acompañan; pero no propongo todos los métodos que se emplean para conseguirlo, porque para esto hubiera sido preciso excederme de los límites de esta Obra. Solo me contento con hablar de la evaporacion de el agua sobre el fuego, porque este médio dá mejor à conocer las substancias extrañas unidas à la sal marina en las aguas saladas, y examino estas distintas substancias con una suficiente menudencia.

En seguimiento de los trabajos en grande sobre la sal marina doy un Articulo sobre los médios de desalar el agua del mar, y hacerla potable. Incluyo la máquina que para esto propuso Mr. Poissonér, que es la mejor de quantas hasta ahora se conocen, porque este Físico, amigo de la humanidad, ha tenido à bien comunicarmela, y permitirme que mandáse abrir lámina de ella, que se ha executado con el mayor cuidado, y exactitud.

Des-

Despues de la *sal marina* hablo de los trabajos en grande sobre el *nitro* ò *salitre*; y exponiendo primero la opinion de los Físicos sobre la generacion de esta sal particular, doy cuenta de la mía. El nitro es una sal importante para la defensa de las Plazas, pues es la basa de la pólvora. No es tan abundante en la Naturaleza como la sal marina, que muchos han intentado cambiar en nitro; y así, expreso mi dictamen sobre la imposibilidad de esta transformacion.

En fin, concluyo lo perteneciente al reyno mineral, que forma la primera Parte de esta Obra, con reflexiones sobre la piedra Filosofal. Explico con franqueza mi opinion sobre esta materia, sin hacer caso de los clamores de los Adeptos, à quienes no me lisongeo convertir, porque la venda de preocupacion, è ignorancia que tienen en los ojos, los impedirá siempre que reconozcan lo vano de sus inquisiciones. Sin embargo, deseo con toda sinceridad que mis reflexiones lleguen à apartarlos de los penosos trabajos en que se empeñan sin utilidad propia, ni de la Química; y para llenar mejor este objeto, doy à conocer las maniobras, y juegos de manos de que semejantes charlatanes se han servido para engañar à los ignorantes, y abusar de su credulidad.

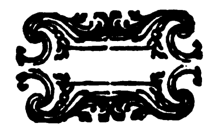




TABLA GENERAL
DE TODOS LOS ARTICULOS
que contiene esta Obra.

Sobre los Elementos ò principios primitivos de los cuerpos.

Sobre el fuego puro.
Sobre los médios de reunir el fuego, y sobre los que determinan su accion.
Sobre el ayre.
Efectos del fuego sobre el ayre.
Efectos del ayre sobre el fuego puro.
Combinacion del ayre con el fuego.
Sobre el agua.
Propiedades del agua en el estado de liquidéz.
Experiencia que prueba que el agua no toma mas que un grado determinado de frío.
Propiedades del agua en el estado de hielo.
Propiedades del agua en el estado de vapor.
De la destilacion.
Destilacion del agua.
De el agua combinada con el fuego.
De el agua combinada con el ayre.
De el agua combinada con el fuego, y el ayre.
Sobre la tierra.
De las piedras, y tierras vitrificables.
Propiedades de la tierra elementar.
Sobre las piedras preciosas.
Sobre las piedras de color.
Combinacion de la tierra elementar con el fuego puro.
Combinacion de la tierra vitrificable con el ayre.
Combinacion de la tierra vitrificable con el agua.
Sobre la combinacion de los quatro elementos.
Sobre la materia combustible en el estado azeytoso.
Materias combustibles expuestas al fuego con el concurso del ayre.
Materias combustibles expuestas al fuego sin ayre.

Ex-

Experiencia en comprobacion de que la materia combustible no puede quemarse sin el concurso del ayre.

Dos experiencias que prueban la misma proposicion.

Sobre la materia combustible en el estado de sequedad, ò sobre el flogisto.

Materias combustibles con el agua.

Recomposicion de la materia azeytosa.

De las propiedades del flogisto.

Sobre la tierra calcárea.

Estados en que la Naturalaleza nos presenta la tierra calcárea, à que tambien se la dán los nombres de *alkalina*, *y absorvente*.

Propiedades de las tierras calcáreas.

Tierras calcáreas expuestas al fuego en vasijas cerradas. *Cal viva*.

Piedras calcáreas con el ayre.

Tierra calcárea con el agua.

Examen de las propiedades de la cal viva.

Cal viva expuesta al ayre.

Cal viva combinada con el agua. *Pastel de cal*.

Leche de cal.

Agua de cal.

Pellícula ò crema de cal.

Cal con la tierra vitrificable. *Mortero de cal, y arena para edificios*.

Cal viva, y hielo.

Cal viva combinada con el flogisto. *Alkali fixo artificial*.

Combinacion de la tierra calcárea con la tierra vitrificable por la vía seca. *Fusibilidad de estas tierras una por otra*.

Sobre las Substancias salinas.

Distinciones de las substancias salinas.

Sobre el áccido vitriólico, llamado tambien *áccido universal*.
Propiedades de el áccido vitriólico.
Accido vitriólico con el fuego.
Accido vitriólico expuesto al ayre.
Accido vitriólico con el agua. *Espíritu de vitriolo.*
Accido vitriólico, y hielo.
Accido vitriólico con la tierra vitrificable.
Accido vitriólico rectificado, y áccido vitriólico concentrado.
Accido vitriólico volatilizado, y hecho repentinamente sulfúreo por médio del flogisto en su movimiento ígneo.
Accido vitriólico dado de color por las materias inflamables en el estado azeytoso. *Accido vitriólico sulfúreo.*
Accido vitriólico con el azeyte.
Azufre artificial.

Sobre el Azufre.

Azufre expuesto al fuego.
Azufre blando.
Azufre cristalizado.

Sobre la Sublimacion.

Sublimacion del azufre. *Flores de azufre.*
Azufre con el ayre.
Azufre con el agua. *Azufre lavado.*
Azufre con el hielo.
Azufre con la tierra vitrificable.
Azufre con el flogisto.
Azufre disuelto en el azeyte. *Bálsamo de azufre de Ruland.*
Azufre con la tierra calcárea.

Azufre con la cal viva. *Hígado de azufre térreo.*
Descomposicion del hígado de azufre térreo.
Otra descomposicion del hígado de azufre térreo por el áccido vitriólico.
Azufre, y áccido vitriólico. *Azufre disuelto en este áccido.*
Accido vitriólico con las tierras calcáreas.

Sobre las Piedras, y Tierras de espejuelo conocidas baxò el nombre de piedras de yeso.

Espejuelo expuesto al fuego.
Espejuelo expuesto al ayre.
Espejuelo con el agua.
Espejuelo con el hielo.
Espejuelo con la tierra vitrificable.
Espejuelo con el flogisto.
Espejuelo con la tierra calcárea.
Espejuelo con el agua de cal.
Espejuelo con el áccido vitriólico.
Espejuelo con el azufre.

Sobre el Accido nitroso.

Accido nitroso al fuego.
Accido nitroso expuesto al ayre.
Accido nitroso mezclado con el agua.
Accido nitroso mezclado con el hielo.
Accido nitroso con las tierras vitrificables.
Accido nitroso con el flogisto.
Accido nitroso con las materias combustibles en el estado natural.
Accido nitroso con un azeyte. *Inflamacion de este azeyte.*
Observaciones sobre el áccido nitroso.
Accido nitroso con las tierras calcáreas.

Cris-

Cristalizacion de los nitros con base de tierra calcárea.
Nitro de base térrea con el hielo.
Accido nitroso, y áccido vitriólico.
Accido nitroso, y azufre.
Descomposicion del hígado de azufre térreo por el áccido nitroso.
Accido nitroso, y espejuelo.

Sobre el Accido marino, à que tambien se llama Accido de sal comun.

Accido marino al fuego.
Accido marino al ayre..
Accido marino con el agua.
Accido marino con el hielo.
Accido marino con las tierras vitrificables.
Accido marino con las materias combustibles.
Accido marino con el flogisto.
Accido marino con la materia azeytosa.
Observaciones sobre el áccido marino.
Accido marino con las tierras calcáreas.
Cristalizaciones de las sales marinas de base térrea.
Descomposicion de estas mismas sales por la accion del fuego.
Sal marina de base térrea con el hielo.
Accido marino, y áccido vitriólico.
Accido marino con el azufre.
Accido marino con el hígado de azufre térreo.
Accido marino con el espejuelo.
Accido marino, y áccido nitroso.

Sobre el Accido vegetal.

Vinagre expuesto al fuego.
Vinagre expuesto al ayre.
Vinagre concentrado con la helada.

Vinagre con el agua.
Vinagre con el hielo.
Vinagre con la tierra vitrificable.
Vinagre con las materias combustibles.
Vinagre con el flogisto.
Vinagre con la materia azeytosa.
Vinagre destilado con las tierras calcáreas.
Cristalizacion de las sales vinagrosas, térreas, calcáreas.
Sal vinagrosa calcárea con el hielo.
Sal vinagrosa calcárea con el azufre.
Vinagre, y áccido vitriólico destilados juntos.
Vinagre, y áccido nitroso.
Vinagre, y áccido marino.
Vinagre con el azufre.
Vinagre con el hígado de azufre térreo.
Vinagre, y espejuelo.

Sobre el Alkali fixo vegetal.

Alkali fixo expuesto al fuego.
Alkali fixo expuesto al ayre.
Alkali fixo mezclado con el agua.
Alkali fixo con el hielo.
Alkali fixo con la tierra vitrificable.
Liquor silicum, licor de pedernales.
El mismo licor disuelto en el agua.
Descomposicion del licor de pedernales por los áccidos.
Combinacion de la tierra separada de el licor de pedernales con el áccido vitriólico. *Alumbre artificial.*

Sobre el Alumbre.

Alumbre al fuego. *Alumbre calcinado.*
Destilacion del alumbre para separar el áccido vitriólico.

Alum-

Alumbre al ayre.
Alumbre con el agua.
Alumbre, y hielo.
Alumbre con las materias combustibles, y flogísticas.
Descomposicion del alumbre.
Pyroforo.
Descomposicion del alumbre por las tierras calcáreas.
Descomposicion del alumbre por la cal, y el agua de ésta.
Alumbre, y áccido vitriólico.
Alumbre, y azufre.
Alumbre, y espejuelo.
Alumbre, y áccido nitroso.
Alumbre, y áccido marino.
Alumbre, y vinagre.
Alumbre, y alkali fixo. *Descomposicion del alumbre. Tierra de alumbre. Tártaro vitriolado.*
Propiedades de la tierra del alumbre.
Alumbre saturado de su tierra.
Tierra de alumbre disuelta por el áccido vitriólico.
Tierra de alumbre disuelta por el áccido nitroso.
Tierra de alumbre disuelta por el áccido marino.
Tierra de alumbre disuelta por el vinagre destilado.

Sobre las Arcillas.

Propiedades de las arcillas.
Arcillas expuestas al fuego.
Arcillas con el ayre.
Arcillas con el agua.
Arcillas con las tierras vitrificables.
Arcillas con el flogisto.
Arcillas, y tierras calcáreas. *Fusibilidad de estas tierras unas por otras.*
Arcillas, y áccido vitrólico.
Arcillas, y áccido nitroso.
Arcillas, y áccido marino.

Ar-

Arcillas, y agua-régia.
Arcillas, y vinagre destilado.
Arcillas, y azufre.
Arcillas, y alkali fixo.
Arcillas, alkali fixo, y flogisto. *Hígado de azufre, y azufre artificial.*
Alkali fixo con las materias combustibles.
Alkali fixo con el flogisto.
Alkali fixo con un azeyte graso.
Alkali fixo con las tierras calcáreas.
Alkali fixo con la cal viva.
Alkali fixo con el áccido vitriolado. *Tártaro vitriolado. Sal de duobus. Arcanum duplicatum.*
Alkali fixo con el hígado de azufre térreo.
Alkali fixo con el azufre.
Hígado de azufre por la via húmeda.
Hígado de azufre por la via seca.
Hígado de azufre al fuego. *Sal sulfúrea. Tártaro vitriolado.*
Hígado de azufre al ayre.
Hígado de azufre con el agua.
Hígado de azufre con el hielo.
Hígado de azufre con la tierra vitrificable.
Hígado de azufre con las materias combustibles.
Hígado de azufre con el flogisto.
Hígado de azufre con la materia azeytosa.
Hígado de azufre con la tierra calcárea.
Hígado de azufre con el áccido vitriólico. *Magisterio de azufre.*
Hígado de azufre artificial.
Hígado de azufre artificial disuelto en el agua.
Magisterio de azufre artificial.
Combinacion del áccido sulfúreo con el alkali fixo. *Sal sulfúrea de Staahl.*
Descomposicion de la sal sulfúrea de Staahl por el áccido vitriólico.

Ni-

Nitro, y alumbre. *Descomposicion del nitro por el alumbre. Espíritu de nitro fumante. Sal de duobus.*

Nitro, y arcillas. *Descomposicion del nitro por las arcillas. Espíritu de nitro. Tártaro vitriolado.*

Destilacion del agua-fuerte en los hornillos llamados *galeras.*

Modo de separar el tártaro vitriolado de la materia térrea que queda en las retortas despues de la descomposicion del nitro por la arcilla.

Nitro, y hígado de azufre. *Pólvora fulminante.*

Alkali fixo, y áccido marino. *Sal febrífuga de Silvio.*

Descomposicion de la sal marina con base térrea por el alkali fixo. *Sal febrífuga de Silvio. Magnesia blanca.*

Propiedades de la sal febrífuga de Silvio.

Alkali fixo, y vinagre destilado. *Tierra foliada de tártaro.*

Destilacion de esta tierra.

Sobre el Alkali mineral.

Alkali marino al fuego.

Alkali marino al ayre.

Alkali marino con el agua.

Alkali marino con el hielo.

Alkali marino con las tierras vitrificables.

Alkali marino con las materias combustibles.

Alkali marino con el flogisto.

Alkali marino con la materia azeytosa.

Alkali marino con las tierras calcáreas.

Alkali marino con la cal. *Legía de Xaboneros.*

Piedras de cauterio.

Sobre el xabon.

Xabon blanco.

Descomposicion del xabon por los áccidos.

Alkali marino con el áccido vitriólico.

Propiedades de la sal de Glaubero.
Alkali marino con el espejuelo. *Sal de Glaubero.*
Alkali marino con el áccido nitroso. *Nitro quadrangular.*
Propiedades del nitro quadrangular.
Alkali marino con el áccido marino. *Sal marina ordinaria.*
Sal marina al fuego: sal marina decrepitada.
Fusion de la sal marina.
Sal marina al ayre.
Sal marina con el agua.
Sal marina con el hielo.
Sal marina con las tierras vitrificables.
Sal marina con las materias combustibles.
Sal marina con las tierras calcáreas.
Sal marina, y áccido vitriólico. *Espíritu de sal fumante al modo de Glaubero. Sal de el mismo.*
Modo de sacar la sal de Glaubero de la masa salina que queda en la retorta despues de la destilacion de el áccido marino fumante.
Descomposicion de la sal de Glaubero por el áccido nitroso solo.
Sal marina, y espejuelo.
Sal marina, y áccido nitroso. *Descomposicion de esta sal. Agua-régia.*
Sal marina, y áccido marino.
Sal marina, y vinagre.
Sal marina, y alkali marino. *Purificacion de la sal marina.*
Sal marina, y alumbre.
Sal marina, y arcilla. *Descomposicion de esta sal. Accido marino. Sal de Glaubero.*
Modo de separar la sal de Glaubero contenida en la materia térrea que queda en la retorta despues de la descomposicion de la sal marina por la arcilla.
Sal marina, y hígado de azufre.

Sal

Sal marina, y nitro.
Sal marina, y legía de Xaboneros.
Alkali marino con el vinagre destilado. *Tierra foliada cristalizada.*
Destilacion de esta tierra.

Sobre el Alkali animal ò Alkali volátil.

Alkali volátil al fuego.
Alkali volátil expuesto al ayre.
Alkali volátil con el agua.
Alkali volátil con el hielo.
Alkali volátil con las tierras vitrificables.
Alkali volátil con las materias combustibles.
Alkali volátil con las materias flogísticas.
Alkali volátil con la materia azeytosa.
Alkali volátil con las tierras calcáreas.
Alkali volátil con la cal viva.
Alkali volátil con el áccido vitriólico. *Sal ammoniacal vitriólica ò sal ammoniacal secreta de Glaubero.*
Alkali volátil, y áccido nitroso. *Sal ammoniacal nitrosa ò nitro ammoniacal.*
Alkali volátil, y áccido marino. *Sal ammoniaca comun.*
Alkali volátil, y vinagre destilado.
Descomposicion de las sales de base térrea por el *alkali volátil.*

Sobre la Sal ammoniaca, y sobre una fábrica de esta sal establecida en Francia.

Sal ammoniaca al fuego. *Flores de sal ammoniaca.*
Sal ammoniaca, y agua. *Purificacion de la sal ammoniaca, y su cristalizacion.*
Sal ammoniaca, y tierra calcárea. *Sal volátil ammoniaca. Sal marina de base térrea.*

Sal

Sal ammoniaca, y cal apagada al ayre. *Espíritu volátil de sal ammoniaca.*
Hígado de azufre volátil ò licor fumante de Boile.
Sal ammoniaca, y alkali fixo. *Sal volátil ammoniaca, y sal febrifuga de Silvio.*
Sal ammoniaca, y áccido vitriólico. *Accido marino sacado de la sal ammoniaca. Sal ammoniaca vitriólica ò sal secreta de Glaubero.*
Sal ammoniaca, y azufre.
Sal ammoniaca, y espejuelo.
Sal ammoniaca, y áccido nitroso. *Agua-régia.*
Sal ammoniaca, y áccido marino.
Sal ammoniaca, y vinagre destilado.
Sal ammoniaca, y alumbre.
Sal ammoniaca, y arcilla.
Sal ammoniaca, y hígado de azufre.
Sal ammoniaca, y nitro.
Alkali volátil con los alkalis fixos.
Alkali volátil, y hígado de azufre.
Alkali volátil, y nitro.

Sobre el Borrax.

Purificacion del borrax bruto.
Examen de la tierra sacada del borrax bruto.
Sobre el borrax purificado.
Borrax al fuego. *Borrax calcinado.*
Vidrio de Borrax.
Borrax al ayre.
Borrax con el agua.
Borrax, y hielo.
Borrax, y flogisto.
Borrax, y agua de cal.
Borrax, y azufre.
Borrax, y hígado de azufre térreo.
Borrax, y hígado de azufre alkalino.

Borrax, y nitro.
Borrax, y sal marina.
Borrax, y sal ammoniaca.
Borrax, y tierras vitrificables.
Borrax, y tierra calcárea.
Borrax, y espejuelo.
Borrax, y alumbre.
Borrax, y nitro de base térrea.
Borrax, y sal marina de base térrea.
Borrax, y sal vinagrosa calcárea.
Borrax, y alkali vegetal.
Borrax, y alkali volátil.
Borrax, y áccido vitriólico. *Sal sedativa cristalizada. Sal de Glaubero.*
Borrax, y áccido nitroso. *Sal sedativa. Nitro quadrangular.*
Borrax, y áccido marino. *Sal sedativa. Sal marina regenerada.*
Borrax, y vinagre destilado. *Sal sedativa. Tierra foliada cristalizada.*
Propiedades de la sal sedativa.
Sal sedativa al fuego en vasijas cerradas. *Sal sedativa sublimada.*
Modo de hacer mucha sal sedativa sublimada en poco tiempo.
Vidrio de sal sedativa.
Disolucion, y cristalizacion de este vidrio.
Sal sedativa con el agua.
Sal sedativa con el hielo.
Sal sedativa cristalizada con el alkali marino. *Borrax regenerado.*
Sal sedativa con el alkali fixo vegetal.
Sal sedativa con el alkali volátil.
Sal sedativa con los áccidos minerales, y el vinagre.
Sal sedativa, y tártaro vitriolado.

Sal

Ar-

Arsénico, y alkali fixo vegetal. *Hígado de arsénico.*
Arsénico, y alkali marino.
Arsénico, y alkali volátil.
Arsénico, y azufre. *Oropimente. Rejalgar.*
Arsénico, y hígado de azufre.
Arsénico, y nitro tratados en vasijas al ayre libre.
Arsénico, y nitro tratados en vasijas cerradas. *Sal néutra arsenical.*
Arsénico, y sal marina.
Arsénico, y nitro quadrangular.
Arsénico, y sal ammoniaca.
Arsénico, y sal ammoniacal nitrosa. *Sal néutra arsénico-ammoniacal.*
Arsénico, y borrax.
Arsénico, y sal sedativa.
Arsénico, y espejuelo.
Arsénico, y arcilla.
Arsénico, y alumbre.
Arsénico con las tierras vitrificables, y las calcáreas.

Sobre el Régulo de Cobalto.

Régulo de cobalto expuesto al fuego.
Reduccion de la cal de cobalto à régulo.
Régulo de cobalto al ayre.
Régulo de cobalto en el agua.
Régulo de cobalto con el flogisto.
Régulo de cobalto con el áccido vitriolico. *Vitriolo de cobalto.*
Régulo de cobalto con el áccido nitroso. *Nitro cobáltico.*
Cobalto disuelto por el áccido marino.
Cobalto disuelto por el agua-régia. *Tinta sympatica.*
Régulo de cobalto con el vinagre destilado.
Sobre el sabor de las sales néutras metálicas.
Cobalto precipitado de los disolventes áccidos por el alkali fixo.

Cobalto precipitado de los disolventes áccidos por el alkali volátil.
Régulo de cobalto con el azufre.
Régulo de cobalto combinado con el hígado de azufre. *Especie de descomposicion de este semimetal.*
Sobre las escórias de el régulo de cobalto resultantes de las operaciones anteriores.
Sobre el cobalto combinado con el hígado de azufre.
Régulo de cobalto puro, y nitro. *Cal de cobalto.*
Régulo de cobalto, y sal ammoniaca.
Régulo de cobalto, y borrax.
Régulo de cobalto, y sal sedativa.
Cobalto con las tierras vitrificables.
Vidrio azul.

Sobre el Nickel.

Nickel al fuego.
Nickel con el áccido vitriólico.
Nickel con el áccido nitroso.
Nickel con el áccido marino.
Nickel con la agua-régia.
Nickel, y vinagre destilado.
Nickel con el alkali fixo.
Nickel con el alkali volátil.
Nickel con el azufre.
Nickel con el hígado de azufre.
Nickel con el nitro.
Nickel con la sal marina.
Nickel con la sal ammoniaca.
Nickel con el borrax.
Nickel con el arsénico.
Nickel, y régulo de cobalto.

Sobre el Régulo de Antimonio.

Régulo de antimonio al fuego.

Flo-

Flores argentinas de régulo de antimonio.
Cal de régulo de antimonio.
Régulo de antimonio al ayre.
Régulo de antimonio con el agua.
Régulo de antimonio con el flogisto.
Régulo de antimonio con el áccido vitriólico.
Régulo de antimonio, y áccido nitroso.
Régulo de antimonio, y áccido marino.
Régulo de antimonio, y agua-régia.
Régulo de antimonio con el vinagre destilado.
Régulo de antimonio con el azufre. *Antimónio resucitado.*
Antimonio al fuego. *Sus flores.*
Cal parda de antimonio.
Régulo de antimonio hecho con la cal parda.
Vidrio de antimonio.
Hígado de antimonio sin adiccion.
Antimonio crudo, y áccido vitriòlico.
Antimonio crudo, y áccido nitroso.
Antimonio crudo, y áccido marino.
Antimonio crudo, y agua régia.
Antimonio crudo, y vinagre destilado.
Antimonio crudo con la cal viva.
Antimonio, y alkali fixo. *Kermes mineral por la via seca.*
Kermes mineral hecho por la vía húmeda.
Antimonio, y legía de Xaboneros.
Antimonio, y alkali volátil.
Antimonio, y nitro. *Régulo de antimonio separado por médio del nitro, y del tártaro.*
Azufre dorado de antimonio sacado de las escórias del régulo de antimonio.
Modo de separar de estas escórias la cantidad de este semimetal, que se halla disuelto por el hígado de azufre.
Hígado de antimonio hecho con el nitro.

Magnesia opalina ò rubina de antimonio.
Antimonio, y nitro. *Fundiente de Rotrou.*
Antimonio diaforético.
Nitro antimoniado.
Materia para perlas.
Antimonio diaforético hecho con el régulo.
Antimonio, sal marina, y tártaro. *Régulo medicinal.*
Antimonio, y sal ammoniaco.
Régulo de antimonio con las materias térreas vitrificables, y calcáreas.
Régulo de antimonio, y arsénico.
Régulo de antimonio, y régulo de cobalto.
Atimonio crudo, y arsénico.
Atimonio crudo, y régulo de cobalto.
Régulo de antimonio con el nickel.
Antimonio crudo con el nickel.

Sobre el Zinc.

Zinc al fuego. *Granalla de zinc.*
Flores de zinc.
Zinc al ayre.
Zinc con el agua.
Zinc con el hielo.
Zinc con el flogisto.
Zinc, y áccido vitriólico. *Vitriolo de zinc ò vitriolo blanco.*
Zinc, y áccido nitroso.
Zinc, y áccido marino.
Zinc, y agua-régia.
Zinc; y vinagre destilado.
Zinc, y alkali fixo.
Zinc, y alkali volátil.
Zinc con el azufre.
Zinc con el hígado de azufre.
Zinc con el nitro. *Nitro fixado por el zinc.*

Zinc con la sal marina.
Zinc con la sal ammoniaca.
Zinc, y arsénico.
Zinc, y régulo de cobalto.
Zinc, y nickel.
Zinc, y régulo de antimonio.
Zinc, y antimonio.

Sobre el Bismuto.

Bismuto al fuego.
Vidrio de Bismuto.
Bismuto al ayre.
Bismuto, y agua.
Bismuto, y hielo.
Bismuto, y flogisto.
Bismuto con azeyte.
Reduccion de la cal de bismuto.
Bismuto, y áccido vitriólico.
Bismuto, y áccido nitroso.
Cristales de bismuto, ò nitro bismútico.
Magisterio de bismuto.
Bismuto, y áccido marino.
Bismuto, y agua régia.
Bismuto, y vinagre destilado.
Bismuto, y alkali fixo.
Bismuto, y alkali volátil.
Bismuto, y azufre.
Bismuto, y hígado de azufre.
Bismuto, y nitro.
Bismuto, y sal marina.
Bismuto, y sal ammoniaca.
Bismuto, y borrax.
Bismuto, y sal sedativa.
Bismuto, y espejuelo.
Bismuto, y arcilla.

Bismuto, y alumbre.
Bismuto, y tierras vitrificables.
Bismuto con las tierras calcáreas.
Bismuto, y arsénico.
Bismuto, y régulo de cobalto.
Bismuto con el nickel.
Bismuto, y régulo de antimonio.
Bismuto, y antimonio crudo.
Bismuto, y zinc.

Sobre el Mercurio ò azogue.

Mercurio al fuego.
Mercurio precipitado *per se*.
Mercurio al ayre.
Mercurio con el agua.
Mercurio, y hielo.
Mercurio con el flogisto.
Mercurio con el azeyte.
Mercurio, y áccido vitriólico. *Vitriolo de mercurio.*
Locion ò lavado del vitriolo de mercurio para hacer el turbith mineral.
Mercurio, y áccido nitroso.
Mercurio precipitado de el áccido nitroso por el alkali fixo.
Turbith mineral hecho por la mezcla de las sales vitriólicas con una disolucion del mercurio hecha por el áccido nitroso.
Mercurio precipitado roxo.
Mercurio, y áccido marino.
Mercurio precipitado blanco.
Sublimado corrosivo.
Propiedades del sublimado corrosivo.
Mercurio dulce, llamado tambien *aquila alba.*
Sobre el mercurio dulce.
Mercurio dulce, y sal ammoniaca.

Panacéa mercurial.
Agua fagedénica.
Sublimado corrosivo descompuesto por el alkali fixo, y por el volátil.
Sublimado corrosivo, y hígado de azufre.
Sublimado corrosivo, y áccido nitroso.
Sublimado corrosivo, y áccido marino.
Sublimado corrosivo con la sal de Glaubero, y el tártaro vitriolado.
Sublimado corrosivo con las sales vitriólicas de base térrea.
Sublimado corrosivo con el nitro.
Sublimado corrosivo, y sal marina.
Sublimado corrosivo, y sal ammoniaca.
Sal alembroth.
Mercurio precipitado blanco.
Sublimado corrosivo, y arsénico. *Manteca de arsénico.*
Sublimado corrosivo, y régulo de antimonio. *Manteca de antimonio.*
Sublimado corrosivo con el antimonio crudo. *Manteca de antimonio. Cinábrio de antimonio.*
Polvo de algaroth.
Manteca de antimonio, y áccido nitroso. *Disolucion de la parte regulina de este semimetal en la agua-régia.*
Bezoar mineral.
Sublimado corrosivo, y zinc.
Sublimado corrosivo, y bismuto.
Mercurio, y agua-régia.
Mercurio, y vinagre destilado.
Disolucion de la cal de mercurio por el vinagre destilado.
Mercurio, y alkali fixo, y volátil. *Disolucion del mercurio por estas sales.*
Mercurio, y azufre. *Etyope mineral hecho sin fuego.*

Etyo-

Etyope mineral preparado por el fuego.
Cinábrio artificial.
Vermellón.
Mercurio revivificado de el cinábrio.
Mercurio, y hígado de azufre.
Mercurio, y hígado de azufre volátil.
Mercurio, y sal marina.
Mercurio, y sal ammoniaca.
Mercurio, y borrax.
Mercurio, y sal sedativa.
Mercurio, y arsénico.
Mercurio, y régulo de cobalto.
Mercurio, y nickel.
Mercurio, y régulo de antimonio.
Mercurio, y antimonio crudo.
Mercurio, y zinc.
Mercurio, y bismuto.

Sobre el Estaño.

Hoja de estaño.
Estaño al fuego.
Cal de estaño.
Potéa de estaño.
Estaño expuesto à la mayor violencia del fuego.
Estaño al ayre.
Estaño, y agua.
Estaño, y hielo.
Estaño, y flogisto.
Estaño resucitado.
Estaño con el azeyte.
Estaño, y áccido vitriólico.
Estaño calcinado por el áccido nitroso.
Disolucion del estaño por el áccido marino.
Sal marina con base de estaño.
Estaño, y agua-régia.

Es-

Estaño, y vinagre destilado.
Estaño, y alkali fixo.
Estaño, y alkali volátil.
Estaño, y azufre. *Mina de estaño artificial.*
Estaño, y hígado de azufre.
Estaño, y nitro. *Calcinacion del estaño por el nitro.*
Estaño, y sal ammoniaca.
Estaño, y arsénico.
Estaño, y régulo de cobalto.
Estaño, y nickel.
Estaño, y régulo de antimonio.
Estaño, y antimonio.
Estaño, y zinc.
Estaño, y bismuto.
Estaño, y mercurio. *Amálgama de mercurio, y estaño.*
Bolas de mercurio.
Estañado de lunas de espejos.
Estaño, y sublimado corrosivo. *Licor fumante de Libavio.*

Sobre el Plomo.

Plomo en el fuego.
Cal de plomo.
Massicot.
Minio.
Litargirio.
Vidrio de plomo.
Plomo al ayre.
Plomo, y agua.
Plomo, y hielo.
Plomo, y flogisto.
Plomo, y azeyte.
Plomo, y áccido vitriólico.
Plomo, y áccido nitroso. *Disolucion del plomo en este áccido.*
Plomo, y áccido marino.

Plomo, y agua-régia.
Vitriolo, de plomo.
Plomo córneo.
Magisterio de plomo.
Plomo, y vinagre.
Blanco de plomo.
Albayalde.
Vinagre de Saturno. *Sal de Saturno.*
Espíritu de Saturno.
Descomposicion de la sal de Glaubero por la sal de Saturno.
Plomo con los alkalis fixos, y volátiles.
Plomo, y alumbre.
Plomo, y azufre.
Plomo, y hígado de azufre.
Plomo, y nitro. *Calcinacion del plomo por esta sal.*
Plomo, y sal ammoniaca.
Descomposicion de la sal ammoniaca por el minio. *Espíritu volátil de sal ammoniaca. Plomo córneo.*
Plomo, y arsénico.
Plomo, y régulo de cobalto.
Plomo, y nickel.
Plomo, y régulo de antimonio.
Plomo, y antimonio.
Plomo, y zinc.
Plomo, y bismuto.
Plomo, y mercurio.
Plomo, mercurio, y bismuto.
Plomo, y estaño.
Esmalte blanco, y de color.

Sobre el Hierro.

Hierro en el fuego.
Hierro al ayre.
Azafrán de Marte preparado al rocío.

Hier-

Descomposicion del azul de Prúsia por el alkali fixo.
Examen de las propiedades del alkali Prusiano saturado.
Separacion del azul de Prúsia que el alkali Prusiano saturado mantiene en disolucion.
Hierro, y alkali vegetal.
Hierro, y azufre. *Azafrán de Marte preparado por el azufre.*
Hierro fundido por el azufre.
Azufre blando.
Hierro, y hígado de azufre.
Hierro calcinado por el nitro.
Hierro, y sal ammoniaca. *Flores de sal ammoniaca marciales ò æs martis.*
Hierro con las tierras.
Hierro, y arsénico.
Hierro, y régulo de cobalto.
Hierro, y nickel.
Hierro, y régulo de antimonio.
Hierro, y antimonio crudo. *Régulo de antimonio marcial.*
Azafrán de Marte antimoniado aperitivo de Staahl.
Hierro, y zinc.
Hierro, y bismuto.
Hierro, y mercurio.
Hierro, y sublimado corrosivo.
Hierro, y estaño. *Estañado del hierro. Hoja de lata.*
Hierro, y plomo.

Sobre el Cobre.

Cobre expuesto al fuego.
Flores de cobre.
Cobre al ayre.
Cobre con el agua.
Cobre con el hielo.
Cobre con el flogisto. Re-

Reduccion de la cal de cobre à verdadero cobre.
Cobre con el azeyte.
Cobre, y áccido vitriólico. *Disolucion del cobre en el áccido vitriólico.*
Vitriolo de cobre.
Examen de las propiedades del vitriolo de cobre.
Cobre, y áccido nitroso. *Disolucion del cobre en el áccido nitroso.*
Cobre, y áccido marino. *Disolucion del cobre por el áccido marino.*
Cobre disuelto por la agua-régia.
Cobre, y vinagre.
Descomposicion de las disoluciones del cobre hechas en diferentes áccidos, y por distintos intermedios.
Reduccion de el cobre que ha sido precipitado por el alkali fixo.
Disoluciones del cobre hechas por distintos áccidos mezclados con el alkali volátil.
Disoluciones del cobre hechas por diferentes áccidos mezclados con el hígado de azufre.
Cobre precipitado de sus disoluciones por el hierro.
Cobre con los alkalis fixos.
Cobre, y alkali volátil. *Color azul que desaparece por falta de ayre.*
Cobre, y azufre. *Æs Veneris.*
Cobre, y hígado de azufre.
Cobre calcinado por el nitro.
Cobre, y sal ammoniaca. *Æs Veneris ò flores de sal ammoniaca cobreosas.*
Agua celeste.
Cobre, y arsénico. *Tumbaga blanca.*
Cobre, y régulo de cobalto.
Cobre, y nickel.
Cobre, y régulo de antimonio.
Cobre, y antimonio crudo.
Cobre, y zinc. *Laton ò azofar.*
Tumbaga amarilla.

Co-

Cobre, y bismuto.
Cobre, y mercurio. *Amalgama de cobre, y mercurio.*
Cobre con la disolucion del mercurio.
Cobre, y estaño. *Bronce, metal de campanas.*
Estañado del cobre.
Cobre, y plomo.
Cobre, y hierro.

Sobre la Plata.

Plata en el fuego.
Plata al ayre.
Plata con el agua.
Plata con el hielo.
Plata con el flogisto.
Plata, y áccido vitriólico.
Plata, y áccido nitroso.
Cristales de luna.
Detonacion del nitro lunar.
Piedra infernal.
Materias animales manchadas por la disolucion de la plata.
Disolucion de la plata por el áccido vitriólico. *Vitriolo de Luna.*
Disolucion de la plata hecha por el áccido nitroso mezclado con el áccido marino. *Luna córnea.*
Agua-fuerte precipitada.
Plata resucitada de la luna cornea.
Disolucion de la plata mezclada con los alkalis fixos, y volátiles.
Plata disuelta por el áccido nitroso, y precipitada por el hígado de azufre.
Plata precipitada del áccido nitroso por la sal néutra arsenical.
Plata precipitada de su disolucion por el cobre.
Plata, y áccido marino.

Pla-

Plata, y agua-régia.
Plata, y vinagre destilado.
Plata con los alkalis fixos, y volátiles.
Plata, y azufre.
Plata, y hígado de azufre.
Plata, y nitro.
Plata, y arsénico.
Plata, y régulo de cobalto.
Plata, y nickel.
Plata, y régulo de antimonio.
Plata, y antimonio.
Plata, y zinc.
Plata, y bismuto.
Plata, y mercurio. *Amálgama de plata, y mercurio.*
Arbol de Diana ò arbol filosófico.
Plata, y sublimado corrosivo.
Plata, y estaño.
Plata, y plomo.
Plata, y hierro.
Plata, y cobre.
Ensayo de la plata en la copela por médio del plomo para reconocer su ley.

Sobre el Oro.

Oro expuesto al fuego.
Oro al ayre.
Oro con el agua.
Oro, y hielo.
Oro con las materias térreas.
Oro, y flogisto.
Oro, y áccido vitriólico.
Oro, y áccido nitroso.
Oro, y áccido marino.
Oro, y vinagre destilado.
Disolucion del oro por la agua-régia.

Cristales de oro.
Disolucion del oro con las materias combustibles.
Oro en trapos para dorar.
Disolucion del oro con las tierras calcáreas.
Disolucion del oro, y alkali fixo. *Precipitado de oro.*
Disolucion del oro, y licor de pedernales. *Púrpura para pintar sobre esmaltes, y porcelana.*
Disolucion del oro, y alkali volátil. *Oro fulminante.*
Oro disuelto por el áccido vitriólico, y precipitado por el alkali fixo.
Oro disuelto por el áccido nitroso, y precipitado por el alkali fixo.
Oro disuelto por el vinagre destilado, y precipitado por el alkali fixo.
Disolucion del oro, y hígado de azufre.
Disolucion del oro mezclada con el arsénico, y con la sal néutra arsenical.
Disolucion del oro con el mercurio.
Disolucion del oro, y estaño. *Precipitado de oro de Cassius.*
Disolucion del oro, y disolucion de plomo.
Disolucion del oro con el hierro.
Disolucion del oro con el cobre.
Disolucion del oro con la disolucion de plata.
Oro con los alkalis fixos, y volátiles.
Oro, y azufre.
Oro con el hígado de azufre.
Oro con el nitro.
Oro con la sal marina.
Oro con el borrax.
Oro con la sal ammoniaca.
Oro con las materias metálicas.
Oro, y arsénico.
Oro, y régulo de cobalto.
Oro, y nickel.

Oro,

Oro, y régulo de antimonio.
Oro, y antimonio crudo. *Purificacion del oro por el antimonio.*
Oro con el zinc.
Oro, y bismuto.
Oro con el mercurio. *Amálgama.*
Oro, y mercurio calcinados uno por otro.
Doradura sobre la plata, y el cobre por médio de la amálgama de oro, y de mercurio.
Oro, y sublimado corrosivo.
Oro, y estaño.
Oro, y plomo.
Oro, y hierro.
Oro, y cobre.
Oro, y plata.
Ensayo del oro para reconocer su ley.
Apartado del oro de con la plata.
Apartado seco ò concentrado.

Sobre la Platína.

Platína expuesta al fuego.
Platína al ayre.
Platína con el agua.
Platína con el hielo.
Platína con la tierra vitrificable.
Platína con el flogisto.
Platína con el azeyte.
Platína con el áccido vitriólico.
Platína con el áccido nitroso.
Platína con el áccido marino.
Platína con el agua-régia.
Examen de las propiedades de la disolucion de platína.
Disolucion de platína, y alkali mineral.

Disolucion de la platína con el alkali Prusiano saturado.
Disolucion de la platína con el alkali volátil.
Reduccion del precipitado de platína.
Precipitado de platína con el áccido vitriólico.
Precipitado de platína con el áccido nitroso.
Precipitado de platína, y áccido marino.
Precipitado de platína, y agua-régia.
Precipitado de platína con el vinagre destilado.
Modo de reconocer el oro ligado con platína.
Disolucion de platína, y hígado de azufre.
Disolucion de platína, y arsénico.
Disolucion de platína con el régulo de cobalto.
Disolucion de platína con el nickel.
Disolucion de platína con el régulo de antimonio.
Disolucion de platína con el zinc.
Disolucion de platína con el bismuto.
Disolucion de platína, y mercurio.
Disolucion de platína, y estaño.
Disolucion de platína, y plomo.
Disolucion de platína, y hierro.
Disolucion de platína, y cobre.
Disolucion de platína, y plata.
Disolucion de platína, y oro.
Platína, y alkali fixo.
Platína con el azufre.
Platína, y hígado de azufre.
Platína, y yeso de espejuelo.
Platína, y sal de Glaubero.
Platína, y nitro.
Platína, y sal marina.
Platína con el borrax.
Platína, y sal ammoniaca.
Platína con las tierras vitrificables.
Platína, y arsénico.
Platína con el régulo de cobalto.

De los vidrios ligeros.
De los vidrios pesados con que se pueden hacer excelentes piezas para los anteojos acromáticos.
Vidrio en que pueden obrar los ácidos.
Porcelana de Reaumur.
Sobre los vidrios de color para imitar las piedras preciosas.
Stras.
Topacios falsos.
Rubíes, y granates falsos.
Esmeraldas falsas.
Jacintos falsos.
Amatistas.
Vidrio amarillo.
Opal falso, y girasol de Venecia.

Idéas generales sobre la organizacion interior del Globo, y sobre la formacion de las Minas, y de los Metales.

Minas de oro.
Minas de platína.
Minas de plata.
Minas de plomo.
Minas de cobre.
Minas de estaño.
Minas de hierro.
Minas de zinc.
Minas de bismuto.
Minas de antimonio.
Minas de cobalto.
Minas de nickel.
Minas de mercurio.
Minas de arsénico.

Ob-

Observaciones generales de Metalurgia.

Indagacion de minas.
Beneficio de minas.
Direccion de las vetas.

Sobre las Exhalaciones subterráneas.

De las exhalaciones minerales.
Del fuego de las minas.
De las exhalaciones metálicas.
Reflexiones sobre las exhalaciones subterráneas.

De la Docimasia ó Ensayo de Minas.

Ensayo de minas de oro.
Ensayo de minas de platína.
Ensayo de minas de plata.
Ensayo de minas de cobre.
Ensayo de minas de plomo.
Ensayo de minas de hierro.
Ensayo de minas de mercurio.
Ensayo de minas de antimonio.
Ensayo de minas de bismuto.
Ensayo de minas de zinc.
Ensayo de minas de cobalto.
Lavado del safre.
Ensayo de las minas de nickel.
Ensayo de las minas de arsénico.

De los Trabajos en grande sobre las Minas.

Trabajos sobre las minas de oro.
Trabajos sobre las minas de platína.
Trabajos sobre las minas de plata.

Tra-

Sobre las Pyritas.

So-

Sobre los médios que están en práctica para sacar el nitro de las tierras nitrosas.

Nitro de dos cochuras ò cocidos.

Nitro. de tres cocidos.

Magnesia blanca.

Reflexiones sobre la conversion de la sal marina en nitro.

Reflexiones sobre la piedra filosofal.

Sobre los Hornillos.

Hornillo de Lithogeognosía.

Hornillo de reverbero.

Hornillo de copela.

Hornillo de Fundidores, y forja.

Hornillo de lámpara.

DE LAS VASIJAS.

Primera clase.

De las vasijas evaporativas divididas en tres secciones.

Primera seccion.

De las vasijas evaporatorias à ayre libre.

Segunda seccion.

De las vasijas evaporatorias cerradas.

Tercera seccion.

De los recipientes.

Segunda clase.

De los vasos ò vasìjas circulatorias.

Tercera clase.

De las vasijas aproposito para la fusion, y vitrificacion.

Quarta clase.

De las vasijas ò vasos polychrestos.

Modo de cortar, y agugerear las vasijas de vidrio.

De los Lutos.

Luto aproposito para lutar las retortas de vidrio, y de barro que deben aguantar fuego grande.

Luto para las junturas de las vasijas.

Luto de cal, y clara de huevo.

Luto de borrico.

Luto graso.

Azeyte de linaza cocido.

Barniz de succino que puede emplearse en lugar del azeyte cocido de linaza para hacer el luto graso.

Cera blanda.

Tintura de tornasol.

Laboratorio de Quimica.

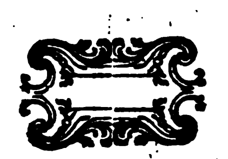
Vasijas de vidrio, y de cristal que se hallan en casi todas las Vidrierías de vedriado.

Vasijas de barro que se hallan en muchas tiendas de Olleros.

Hornillos, y crisoles.

Vasijas de cobre que fabrícan los Caldereros.

Fin de la Tabla general.



ME-



MEMORIA LIV.

LECCION PRIMERA DE QUÍMICA.

INTRODUCCION A ELLA.

La Química es *una Ciencia fundada en la experiencia, y que se vale de la analysis ò descomposicion de todos los cuerpos de la Naturaleza, y de la combinacion de ellos, ò de sus principios para formar nuevos compuestos.*

2 Váríos Químicos hábiles se han empeñado en describir las mayores menudencias para dár à conocer toda la utilidad de esta Ciencia con respecto à las Artes; y efectivamente ha dado muchas de ellas à la sociedad, sin las quales apenas se sabría pasar en el dia, como son la Vidriería, y la Fundicion de minas, y metales. Contínuamente está la Química ilustrando aquellas Artes que en parte dependen de ella; y además de perfeccionarlas, inventa tambien otras de nuevo. Sus provechos, y utilidades se extienden igualmente à la Física Experimental, y à la Historia Natural; pero aquí no nos detendrémos mas sobre semejante materia para no abultar esta Obra con cosas que solo son de pura curiosidad.

OBJETO DE LA QUÍMICA.

3 El objeto de la Química es esencialmente el de reconocer la naturaleza, y propiedades de los cuerpos naturales; pero antes de entrar à tratar de es-

esto, conviene que primero discurramos en general sobre todos los cuerpos que nos ofrece la Naturaleza.

4 Los Químicos, y los Naturalistas están de acuerdo en dividir primeramente todos los cuerpos naturales en tres dilatadas clases à que llaman *reynos*, que son *el mineral*, *el vegetal*, *y el animal*.

5 Los objetos del reyno mineral son todos aquellos cuerpos que la Naturaleza produce, y encierra en el seno de la tierra, que no teniendo principio alguno de vida, ni de vegetacion, están absolutamente privados de toda facultad reproductiva, y solo tienen por la mayor parte una cierta suerte de coordinacion symétrica ò de cristalizacion. Los cuerpos de este reyno son los minerales propiamente tales que inmediatamente producen los metales, los *metales* mismos, las *piedras*, las *arenas*, y las *tierras* de todas especies, &c.

6 Los del reyno vegetal son todos los que vegetan en la superficie de la tierra, y aún à veces en el agua, y que están unidos à aquella por médio de sus raízes, por las quales sacan la mayor parte de el alimento que necesitan para crecer; pero no todo, porque las hojas, y los troncos le reciben tambien de el ayre por sus poros. Los vegetales poseen partes mui aproposito para su generacion, y se reproducen por médio de las semillas; y en esto es en lo que se diferencian de los cuerpos del reyno mineral, como acabamos de explicar. Los cuerpos que pertenecen al reyno vegetal son, no solamente las plantas, sinó tambien las gomas, resinas, y quantas substancias se hallan producidas por ellas. Los vegetales tienen vida, y un principio de movimiento que es el suficiente para preparar, y perfeccionar las substancias de que se alimentan, asemejandoselas al mismo tiempo. Tambien gozan la propiedad de combinar muchos principios, y de producir compuestos mui

com-

complicados, que el Arte aún no ha llegado à imitar.

7 En fin, los *séres* ò *entes* que componen el reyno animal son los que tienen sentimiento, y la facultad de moverse de un lugar à otro, de obrar, de hacer uso de los sentidos con que los ha dotado la Naturaleza, de reproducirse, y de velar contínuamente en su conservacion; y así, todos los *entes* que poseen una parte, ò el todo de estas facultades, son del reyno animal (1).

8 Si los *vegetales* tienen, como hemos dicho, la propiedad de preparar, ò digerir las substancias que los sirven de alimento, tambien tienen los animales la facultad de digerirlas de un modo mas distinguido. De tal manera cámbian la naturaleza de los alimentos con que se sustentan, que por lo comun experimentan, al pasar por el cuerpo del animal, unas alteraciones que los desnaturalizan de suerte que no se les conoce.

9 Todas estas facultades de los vegetales, y animales, que en unos, y en otros producen efectos mui semejantes entre sí, han hecho que muchos Físicos hallasen una semejanza perfecta entre estos dos reynos que no carece enteramente de fundamento; porque presto verémos que los cuerpos de ambos reynos presentan, por médio de la Química, unas propiedades que les son mui semejantes, y comunes. Pero sea lo que fuere, observamos que los animales están dotados de sentimiento, y por esta facultad es fácil distinguirlos de todos los demás entes de la Na-

tu-

(1) Si con sólo tener una parte de las facultades que expone el Autor hubiera de pertenecer qualquier ente al reyno animal, pertenecerían à éste las plantas, pues que éstas poseen la facultad de reproducirse, y de velar en su conservacion; y en tal caso sería preciso reducir à uno los dos reynos *animal*, y *vegetal*. *Vease el Cap. del Sexo de las Plantas en la Explicacion de la* Filosofia Botánica de Linnéo, *publicada en* 1778 *por Don Antonio Palau.*

turaleza que absolutamente carecen de ella. En vano, pues, se querrá conceder sentimiento à la planta llamada *sensitiva* solo porque tocandola tiembla, y abaxando sus ramas, cierra tambien sus hojas; porque este efecto debe mas bien atribuirse à la disposicion de las fibras nerviosas de la planta puestas en accion por el movimiento comunicado por algun otro cuerpo, y tal vez por alguna conmocion eléctrica que aún no se ha intentado indagar.

10 Habiendo algunos Naturalistas advertido que en la mayor parte de los minerales se halla cierta coordinacion symétrica, creyeron que había en ellos una organizacion casi semejante à la de los vegetales, y animales. Aún el célebre Mr. de Buffon en el tom. 1 de su excelente Obra sobre la Historia Natural. pag. 12. de la Edicion en quarto, cree que puede escusarse esta division en las tres referidas clases de los cuerpos de la Naturaleza. » Piensa, pues, » que puede descenderse por grados casi insensibles » desde la criatura mas perfecta, hasta la materia mas » informe: desde el animal mas bien organizado, has» ta el mineral mas tosco.« Mr. Bonnet ha aclarado esta idéa en los primeros Capítulos de su *Contemplacion de la Naturaleza*, en que pone à la vista de los Lectores una pintura mui eloquente de la cadena gradual de los entes, cuyo primer extremo es la nada, y el otro la existencia infinita

11 Antes de estos dos célebres Escritores creyó Homberg que no debía admitirse la division comun en tres clases de las producciones naturales. Leese en las Memorias de la Academia, año de 1702, pagin. 34, que este Químico las reducía à dos: en primer lugar las materias minerales, y en segundo las vegetales, *en las quales*, dice, *compreendo tambien las animales, porque produciendo éstos, y las plantas unos mismos principios en sus analyses, no pa-*

re

rece que se deban hacer de ellos dos clases diferentes.

12 La idéa de los señores Buffon, y Bonnet se funda en una Filosofía sublíme, que reune à la vista todos los entes de la Naturaleza para considerarlos despues en una ojeada. Pero no puede dexar de convenirse en que esta distribucion general de los cuerpos en tres reynos no sea del todo sencilla, y al mismo tiempo cómoda para coordinar nuestros conocimientos, y servir de alivio à la memoria del Físico, y à los ojos del Naturalista.

13 No hay duda que ateniendose éste à unos caractéres exteriores para conocer los cuerpos, puede equivocarse muchas veces por falsas apariencias. (2) Pero el Químico se liberta de esta ilusion por médio de la analysis à que somete las substancias que se le presentan; porque por mas desfiguradas que estén, las reconoce, y encuentra desde luego el secreto de la Naturaleza. (3) En este supuesto, haré várias reflexiones sobre la division de los tres reynos, que servirán de apoyo à la opinion de los señores Buffon, Bonnet, y Homberg.

14 Todos los cuerpos organizados son esencialmente combustibles, y alimento del fuego, porque son los únicos que contienen una substancia grasa, y verdaderamente azeytosa que separamos por la analysis de las materias vegetales, y animales. Pero, al contrario, todos los cuerpos que pertenecen realmente al reyno mineral, de ningun modo son com-

(2) No será fácil que se equivoque el Naturalista si se funda metódicamente en los caractéres genéricos, y específicos, tales como los presenta la misma Naturaleza.

(3) Si las substancias resultan desfiguradas por la analysis, no las reconocerá con la facilidad que supone el Autor, baxo aquel estado en que la Naturaleza las produxo; y por consiguiente no las distinguirá con acierto, segun su propia índole.

combustibles por sí solos: no pueden servir de alimento al fuego, porque à la verdad deben mui bien à los cuerpos organizados la poca parte de substancia inflamable que contienen; pero ésa no está en el estado azeytoso. Los cuerpos de este reyno no dán de sí en todas las operaciones comunes de la Química substancia alguna oleosa. Pero las materias vegetales, y animales que permanecen enterradas, padecen alteraciones considerables; y este trastorno las dá aquel caracter de materias puramente minerales, que es el *flogisto* de que consta la composicion de los metales, y cuyo origen se debe à las materias combustibles. Mas ya ventilarémos esta observacion que expongo aquí de paso, y entonces se verá que confirma la idéa de los Físicos que quedan citados.

15 Las materias azeytosas, y las bituminosas que se hallan en muchos parages de la tierra, y aún à profundidades considerables, deben su origen à los cuerpos organizados que accidentalmente se hallan en el seno de nuestro globo, porque son aquellos destrozos de vegetales, y de animales sepultados por las grandes revoluciones que de quando en quando experimenta el mismo globo.

16 De lo que acabo de exponer resulta, que en rigor podrían reducirse todos los cuerpos de la Naturaleza à dos extensas clases; à saber, de *cuerpos organizados*, y *de minerales*. El fin de la Naturaleza consiste en *componer*, y *descomponer*; y estas dos grandes operaciones casi las hace à un mismo tiempo, y en un mismo sugeto. Para ello dió à los cuerpos organizados la facultad de componer toda la materia combustible que existe sobre nuestro globo, combinando los elementos de un modo que les es propio, y encerrando en los mismos cuerpos organizados la mayor parte, digamoslo así, del fuego que nos proviene del Sol.

La

17 La tierra abre inmediatamente su seno para sepultar, y destruir los cuerpos organizados que ella misma ha criado, y se apropia los elementos que se combinaron en su superficie para distribuirselos à su gusto. Este es, en dos palabras, el systema general de las grandes operaciones de la Naturaleza. Pero por mas maravillosa que pueda parecer esta idéa, espero demostrarla con la mayor claridad, y hacer vér en su lugar, que à los cuerpos organizados es à quienes debe referirse el systema general de la organizacion de la costra superficial del globo, en el qual han penetrado.

18 Tambien haré vér, quando llegue el caso, las cortas diferencias que la analysis nos hace advertir entre los vegetales, y los animales; porque aquí basta decir por ahora, que los minerales que verdaderamente se hallan en el estado mineral, se diferencian de los cuerpos organizados, en que la materia combustible que contienen se halla en ellos en el estado de perfecta sequedad, y no en el estado azeytoso, como en los cuerpos organizados.

19 Tales son las propiedades mas generales de las substancias de la Naturaleza que aquí convenía dár desde luego à conocer para evitar mayor número de generalidades, dificiles siempre de explicar en los principios.

De la Analysis ò Descomposicion química de los cuerpos.

20 Entiendese por *analysis* ò *descomposicion química de los cuerpos* la separacion de los principios que constituyen los cuerpos compuestos.

21 Las substancias separadas de los cuerpos por sus analyses son heterogéneas entre sí, y tienen pro-

piedades diferentes de las de los cuerpos de que se las ha separado. En esta parte debe tenerse presente, que la division mecánica que puede hacerse de los cuerpos, ya sea con instrumentos cortantes, ò ya con contundentes, es insuficiente para causar su descomposicion; porque aunque se los llegue à reducir à partículas mui menudas, y à que presenten mayor superficie, es imposible separar por semejantes médios sus partes constitutivas. Las partes mas pequeñas de un cuerpo mui dividido tienen esencialmente las mismas propiedades que tenían en el cuerpo antes de su division, à excepcion de aquellas que pueden pertenecer à su volumen (4).

22 Esto se entenderá bien con un exemplo que manifieste la diferencia que hay de la analysis à la division mecánica. Supongamos un cuerpo compuesto de plata, y azufre, de cuyas materias la primera es mui fixa al fuego, y la segunda mui volátil. Si se expone este compuesto à la accion del fuego en vasijas cerradas, se elevará el azufre solo à la parte superior de éstas pegandose à ellas, y la plata como fixa se quedará en el asiento, y absolutamente pura. De este modo se hará una verdadera analysis ò una separacion de los principios próximos que componen el cuerpo de que hablamos, respecto à que se consiguen separadamente las partes constitutivas, quales son el azufre, y la plata, sin que hayan padecido alteracion, y à que cada una tiene separadamente propiedades diferentes de las que tenía quando estaban unidas.

Lla-

(4) Aquí hubiera debido explicar el Autor con mas claridad qué partes son las otras que supone poder pertenecer al volumen ò mole del cuerpo, y ser diferentes de sus partes constitutivas; porque à la verdad no compreendo quáles puedan ser.

23 Llamanse *principios próximos* aquellos que separamos de los cuerpos por médio de su analysis, y que resultan tales como antes existían, sin que hayan experimentado alteracion. Estos mismos principios próximos pueden muchas veces ser descompuestos, y reducidos à otras substancias: éstas à otras mas sencillas; y así, de este modo hasta que los cuerpos queden reducidos à los elementos primitivos de que esencialmente están compuestos. Por esta razon se han puesto de acuerdo los Químicos en distinguir en *principios próximos*, y en *principios primitivos* las substancias que se separan de los cuerpos durante su analysis; pues los principios *próximos* pueden ser descompuestos por médio de operaciones ulteriores, pero no los *primitivos*, porque éstos no son capaces de experimentar descomposicion, ni alteracion alguna.

24 Semejante descomposicion sería totalmente imposible de conseguirse por médio de la simple division mecánica ò reduccion à polvo; porque las partículas mas pequeñas separadas del compuesto, contendrían siempre plata, y azufre en las mismas proporciones en que se hallásen en la masa.

25 Este médio de analyzar los cuerpos no siempre es eficáz para conseguir sus principios ya próximos, ò ya primitivos; y esto proviene de que no todos los cuerpos son igualmente simples, ni de un mismo modo compuestos, ni tan fáciles de descomponer. Sobre esto se halla una variedad considerable, pues aún hay algunos à quienes es absolutamente imposible causar la menor alteracion; y éstos son los que presto examinarémos baxo el nombre de *elementos* ò de *principios primitivos de los cuerpos*.

26 Hay otras substancias, y éstas son los cuerpos organizados, tan fáciles de desnaturalizarse, que por el médio referido de analyzar es imposible recoger

ger sus principios próximos tales como existen en los cuerpos mismos; porque quedan despues de la analysis de tal forma desnaturalizados, que son absolutamente desconocidos. Estas dificultades empeñaron à los Químicos à buscar otros médios de analyzar los cuerpos sin causarlos alteracion sensible; y esto lo consiguieron con el auxilio de diferentes menstruos, resultando de aquí las distinciones de analysis por el fuego, y analysis por los menstruos.

27 La *analysis por el fuego*, ès aquella en que se emplea la accion inmediata del fuego para descomponer los cuerpos, como acaba de decirse.

28 La *analysis por los menstruos* consiste en echar sobre los cuerpos que quieren analyzarse unos licores de diferente naturaleza, y propios para disolver succesivamente las substancias que entran en la composicion de ellos. Este médio se emplea con mui buen éxito para separar de los vegetales, y de los animales sus diferentes principios próximos sin causarlos alteracion sensible, à no ser la de que queden mezclados con alguna parte del menstruo que se ha empleado. Pero un exemplo dará aquí idéa clara de la analysis por los menstruos. Supongamos una planta que contenga goma, resina, sal esencial, &c. pues si à ésta se la pasa succesivamente por el agua, por el espíritu de vino, y por el ether, se la sacarán sus principios próximos, porque el agua disolverá las partes gomosas, y salinas, el espíritu de vino recogerá la parte resinosa, y el ether disolverá con mas exactitud esta substancia resinosa que lo que pudo disolverla el espíritu de vino, quedando últimamente la parte leñosa del vegetal que puede acabarse de analyzar por médio del fuego. Hay tambien otros muchos menstruos que pueden emplearse en esta especie de analysis, como son los áccidos minerales, y vegetales, las sales alkalis fixas, y volátiles,

y

los azeytes grasos, y esenciales. La eleccion de
s menstruos depende de la naturaleza del cuerpo
ıe se pretende analyzar, y de la substancia que de
se quiere extraer. Pero ya llegará el caso de que
ıe extienda mas sobre esta materia quando haga
analysis de las substancias vegetales, y animales.

)e *la Combinacion ò Composicion química de los cuerpos.*

29 La combinacion ò composicion química, *es la*
ıion de dos ò mas cuerpos heterogéneos entre sí,
: la qual resulta un nuevo cuerpo mixto con pro-
iedades diferentes, y médias entre las substancias
ve han servido para formarle. Esto es à lo que
eckero, y Staahl han dado el nombre de *mixtion,*
à que yo llamaré *combinacion* ò *composicion quí-*
ica.

30 Para que se verifique la *combinacion*, es ne-
:sario que concurran à un mismo tiempo várias cir-
ınstancias. Primero: es evidente que las substancias
ue se intentáren unir, deben ser heterogéneas en-
'e sí; porque si fuesen homogéneas, no resultaría
na combinacion, sino una simple adiccion de materia
e la misma especie. Segundo: es preciso que la union
: haga entre las partículas integrantes que se acer-
uen entre sí, y que permanezcan adheridas; porque
las substancias pudiesen separarse por médio del
:poso, como sucedería con el azeyte mezclado con
l agua, no se habría hecho mas que una simple di-
ision de un cuerpo por médio del otro, y de este
ıodo no sería una verdadera combinacion.

31 Pero expliquemos antes de pasar adelante qué
s lo que se entiende por los términos *heterogéneo,*
omogéneo, y *partes integrantes.*

Lla-

32 Llamanse *cuerpos heterogéneos* ò de diferente naturaleza aquellas substancias que tienen entre sí propiedades diferentes, y en cierto modo opuestas unas à otras. Quando estas substancias pueden unirse, y quedando adheridas recíprocamente son capaces de formar un compuesto, entonces se las dá el nombre de *principios* ò de partes constitutivas, porque sirven efectivamente de tales al nuevo compuesto que resulta de su union. Un áccido, y un alkali son, por exemplo, cuerpos de naturalezas mui diferentes una de otra, pues sus propiedades se hallan en algun modo opuestas. Estos dos cuerpos se unen mui bien, y al tiempo de executarlo se destruyen recíprocamente sus propiedades particulares, cuya accion es una condicion absolutamente necesaria para que se verifique la combinacion. El cuerpo que resulta de esta union tiene ciertas propiedades médias entre las de los cuerpos que le han formado; y así, vienen à ser el áccido, y el alkali las partes constitutivas del nuevo compuesto.

33 Entiendense por *cuerpos* ò *partes homogéneas* aquellas substancias que son de una misma naturaleza, v. gr. dos partículas desprendidas de una misma piedra, ò de un mismo metal, dos gotas de agua, dos gotas de un propio azeyte, &c.

34 Y en fin, se llaman *partes integrantes* aquellas partes ò partículas, por mas pequeñas que sean, separadas de un cuerpo, y que conservan las propiedades del mismo cuerpo de que se han separado, pudiendose concebir tal esta division que ya no sea posible dividirse mas los cuerpos sin llegar à descomponerlos. De esta clase es, v. gr. un cuerpo disuelto en qualquier áccido, cuya division es de forma, que queda reducida à sus partículas integrantes, impidiendolas el áccido que se unan. Las partículas del cuerpo que estaba disuelto en el mismo

ác-

scido son capaces de reunirse, y formarse otra vez en un cuerpo como antes estaban sin haber padecido alteracion alguna; con que se conoce que este cuerpo solamente se hallaba dividido, y no descompuesto: bien, que con las restricciones de que hablaré en su lugar.

35 Quando dos cuerpos homogéneos ò de una misma naturaleza se juntan en uno, no por eso se forma una composicion, sino una masa que solamente tiene mayor volumen; pero quando hay *union*, y adherencia entre las partes de este todo, resulta lo que Beckero, y Staahl han llamado *agregacion*, *agregato*, ò *cuerpo agregado*, y se advierte que hay una grande diferencia entre la composicion, y la agregacion. Y así, es mui esencial no confundir estas dos operaciones, pues que la *agregacion* no es mas que un aumento de masa, ò una adiccion de partes semejantes, quando al contrario produce la *composicion* un cuerpo nuevo que difiere esencialmente de las substancias que le componen.

36 Por todo lo que llevo dicho hasta aquí sobre la *analysis*, y la *composicion*, se vé que la primera tiene por objeto la separacion de los principios que constituyen los cuerpos; y que el objeto de la segunda es el de reunir los principios que han sido separados por la analysis, à fin de volver à formar los compuestos, y ponerlos tales como antes estaban. Pero esto se aclarará todavía mas, sirviendonos de los productos que dexamos separados de el cuerpo que ha servido para exemplo de la analysis.

37 Si se funde en un crisol la plata que hemos separado por la analysis, y despues se la añade el azufre que igualmente se extrajo por sublimacion, se unirán ambas substancias, y volverán à formar el mismo compuesto de plata, y de azufre, segun y

como estaba antes. Y de esto hay en la Química muchos exemplos semejantes de que hablarémos quando llegue la ocasion.

38 Estas descomposiciones, y recomposiciones solo se verifican en mui pocos cuerpos del reyno mineral con exactitud, y perfeccion, por quanto estos son mucho mas simples, y menos fáciles de destruirse que los cuerpos organizados. La Química, y la Física no están todavía tan adelantadas que puedan hacer estas *descomposiciones*, y *recomposiciones* sobre una muchedumbre de cuerpos. Aún hay motivos de presumir, que por mas descubrimientos que se hagan en quanto à esto, siempre quedará un gran número de substancias, à quienes sea siempre imposible aplicar estas operaciones. Tales son los vegetales, y animales, por quanto son cuerpos mui compuestos; pues muchos de sus principios próximos son tan fugaces, que siempre se disipa de ellos alguna cosa sin que se pueda echar de vér; y por otra parte, es tan delicada, y tan bien organizada su textura, que se destruye completamente en todas las operaciones de este género à que se la expone; y así, es imposible volver à unir sus principios, y hacer que se combinen, y aparezcan tales como antes estaban.

39 La mayor parte de los Químico-Físicos han hecho várias indagaciones para explicar los fenómenos de la combinacion, que atribuyen à la atraccion ò afinidad, y à la gravedad de los cuerpos que se combinan; y en efecto, parece dificil poderlos explicar por otras causas. Pero mui presto verémos que estos dos efectos, que se modifican diferentemente en las operaciones de la Química, son conocidos por los nombres de *relaciones*, y de *afinidades*; y que siendo propiedades inherentes de la materia, son la causa de casi todas las *descomposiciones*, y *composiciones* químicas.

40 Mr. de Buffon dice en el tom. 13. de la Edi-

cion

cion en quarto, pag. 12. » Si hasta hoy se han mira- » do las leyes de la afinidad, como diferentes de las » de la pesantéz ò gravedad, es porque no se han » conocido, ni examinado bien, por no haber abra- » zado este objeto en toda su extension. La figura, que » en los cuerpos celestes nada ò casi nada hace pa- » ra la ley de la accion de los unos sobre los otros, » porque la distancia es mui grande, lo hace casi to- » do al contrario quando la distancia es mui corta, » ò ninguna «.

41 A fin de fixar las idéas que deben formarse sobre la combinacion de los cuerpos, examinarémos el modo con que puede concebirse esta grande, y maravillosa operacion, y la disposicion que toman entre sí las substancias que se combinan. Yo pienso que la *atraccion*, y la *pesantéz* son el nérvio de todas las combinaciones; y aún quando estas dos propiedades sean una misma, siempre es preciso distinguirlas, sin embargo, en quanto à las combinaciones químicas, en que ambas parece que obran en muchas circunstancias como si fuesen independientes la una de la otra. Mas claro: La pensantéz es la propiedad que tienen los cuerpos de caer en linea perpendicular à la superficie de la tierra como nada se oponga à su caída: luego que el cuerpo ha llegado à su punto de reposo ò quietud, pesa sobre el cuerpo à quien toca con todo su peso, como cuerpo pesado: en las circunstancias ordinarias puede levantarse à este cuerpo con el auxilio de un exfuerzo igual à su peso; y esto es lo que se debe entender por *pesantéz* ò gravedad solamente, y con independencia de otra qualquiera propiedad de la materia.

42 Pero si este cuerpo, independientemente de su *pesantéz*, tiene adherencia con aquel sobre quien descansa ò estriba, como si v. gr. se pusiese un pedazo de hierro de peso de una onza sobre una piedra

imán, ya se dexa conocer que es necesario lo primero, un peso que pueda obrar con una onza de fuerza para levantar este pedazo de hierro. Despues, es preciso añadir à esta fuerza un peso suficiente para romper la *atraccion* que estos dos cuerpos tienen entre sí; pero este peso es dificil de determinar, por quanto la separacion depende de los puntos de contacto, y de la atraccion mas ò menos fuerte entre los dos cuerpos. Lo que aquí decimos que sucede entre una piedra imán, y un pedazo de hierro, sucede tambien entre las mas pequeñas partículas de los cuerpos que se combinan, siendo en tanto mas fuerte su adherencia, en quanto se tocan en mayor número de puntos de contacto, y tienen aquellas mismas partículas mas atraccion entre sí.

43 De aquí se sigue, que la *combinacion* se hace esencialmente entre las partículas integrantes de los cuerpos heterogéneos, interponiendose unas con otras, y acercandose íntimamente. En este instante de union es quando los cuerpos que se cámbian hacen ò no hacen efervescencia, producen ò no producen calor, absorven ò dexan salir el ayre, y todos los demás fenómenos que en general acompañan à la *combinacion*.

44 Como la materia es absolutamente impenetrable, es dificil concebir que la combinacion se hará de otro modo que el de interponerse las partículas integrantes de un cuerpo con las partículas integrantes de otro; porque si tuviesemos una vista bastantemente perspicáz, ò unos instrumentos de Optica suficientemente buenos, distinguiríamos en un compuesto las diferentes partículas que forman los cuerpos, y se las vería colocadas en todos sentidos unas al lado de otras. Una mezcla, por exemplo, de polvo azul, y de polvo verde, forma un color amarillo mirado sin microscópio; pero si se la examina con el auxilio de un buen vidrio de aumento, se dis-

tin-

tinguen en ella los dos colores primitivos, y que las partículas del uno están interpuestas con las del otro.

45 Para que aquellos que no poseen principios suficientes de Física puedan compreender qué es lo que se entiende por *impenetrabilidad de la materia*, citarémos aquí una experiencia conocida de todos los Físicos. Quando se clava un clavo en un madero no hace otra cosa que dislocar las fibras de éste para hacerse lugar; pero ni puede agugerear, ni penetrar la substancia propia de la madera. En las combinaciones químicas sucede algo comparable à este efecto, relativamente à la impenetrabilidad; pero con la diferencia, de que el clavo de ningun modo se combina con la madera, porque ni está dividido, ni en el estado aproposito para la combinacion. Tampoco está adherente à la substancia propia de la madera, porque solo queda retenido en ella por la presion, y la elasticidad de las fibras de la misma madera, en lugar de que la combinacion se hace inmediatamente entre las partículas integrantes de los cuerpos que se colocan unas al lado de otras sin penetrarse. Y así, de su misma recíproca adherencia es de donde resulta la combinacion en virtud de la *atraccion* que tienen entre sí.

46 Ya verémos mas adelante, que todos los cuerpos de la Naturaleza deben considerarse compuestos de unas partículas infinitamente pequeñas; pero que no todas deben suponerse de una misma pequeñéz y tenuidad. Hay en esto una diversidad considerable, à la qual debe atribuirse la que se encuentra en las combinaciones, sea por su mas ò menos adherencia, ò por la mas ò menos facilidad que tienen de dexarse descomponer. Todo lo que mas generalmente puede decirse sobre esta materia, se reduce à que parece que las combinaciones mas perfectas son aquellas que se hacen entre cuerpos, cuyas partículas integrantes son

las

las mas pequeñas ò las mas ténues, y que al propio tiempo tienen entre sí la mas fuerte atraccion. No puede menos de deberse atribuir à estas diversidades ciertos efectos que presentan muchas combinaciones salinas en várias experiencias, y los quales son diferentes de los que deben esperarse. Hay, por exemplo, ciertas sales que se creería no deber cambiar los colores azules de los vegetales, y que sin embargo los cámbian. Tales son la tierra foliada de tártaro, el nitro con base térrea, y la sal marina con la misma base, que al principio hacen encarnado el xarave violado, y un instante despues le vuelven verde. Todos estos efectos no pueden atribuirse à otra cosa que à una combinacion poco íntima, que permite que las substancias que son aproposito para la combinacion, obren una despues de otra; y esto parece que indica haberse hecho la combinacion entre partículas integrantes menos finas que aquellas de las combinaciones de la misma especie que no producen semejantes efectos. El áccido de las combinaciones de que vamos hablando, obra primero como si estuviese libre sobre el color azul de los vegetales; y el alkali ò la tierra de estas sales, solo produce su efecto en último lugar.

47 Entretanto considerémos los fenómenos de la *composicion*, y *descomposicion* baxo un punto de vista mas general, que es aquel à que llamamos *relacion* ò *afinidad*.

Sobre las Afinidades químicas.

48 Quando los cuerpos libres, y apartados uno de otro se aproximan recíprocamente sin que haya causa exterior que los empuje uno hácia otro, llaman los Físicos à este fenómeno *atraccion*; y dán el nombre de *virtud atractiva* à la causa que le produce,

ce , quando estos efectos se verifican en los cuerpos uniendose en masa, y no por médio de sus particulas primitivas.

49 A esta propiedad de la materia se dá en particular el nombre de *gravitacion* quando los cuerpos que obran uno respecto al otro están mui apartados; y así, la accion que el Sol, y la Tierra exercen mútuamente para acercarse, y unirse, es à lo que se ha llamado, y llama *gravitacion*.

50 A esta misma propiedad de la materia se ha dado el nombre de *cohesion* ò de *adherencia* quando los cuerpos que obran uno sobre otro se tocan inmediatamente, y se adhieren entre sí.

51 Y en fin, se llama à esta *propiedad atractiva* con el nombre de *relacion* ò *afinidad*, ya sea quando los fenómenos que presenta acontecen en las operaciones de la Química, ya sea que tales efectos se produzcan entre las partículas integrantes de los cuerpos, ò ya entre los elementos de estos mismos; pero nunca dexa de ser siempre una misma la causa de estos efectos de que hablamos, por mas que se los conozca, y distinga con diferentes denominaciones.

52 La definicion que yo doy à las afinidades químicas, es la *tendencia que tienen las partes de la materia, ya sean homogéneas, ò ya heterogéneas para unirse, y adherirse en una.*

53 La adherencia de dos superficies mui lisas aplicadas una sobre otra: la tendencia que tienen una hácia otra dos gotas de agua, de azeyte, de mercurio, ò de otro qualquier fluído de la misma especie, colocadas una junto à otra para unirse, y confundirse haciendose una sola masa: la ascension de los licores en los tubos capilares: la disolucion de los cuerpos: la atraccion del hierro, y el imán, y la de las materias hácia los cuerpos eléctricos, &c.

(efec-

(efectos que igualmente se verifican en el ayre, que en el vacío): y la gravitacion, y el movimiento de todo el systema Planetario; todos estos son otros tantos fénómenos del mismo género, y que parecen dependientes de una propia causa.

54 La Química, y la Física no están todavía bastantemente adelantadas para explicar la causa de la atraccion. Muchos Físicos hábiles han examinado con cuidado sus fenómenos, pero no se han atrevido à explicarlos por ser superiores à nuestros conocimientos actuales. En efecto, para poder dár razon de ellos sería necesario conocer la causa del movimiento que hacen los cuerpos para acercarse uno à otro; y asegurarse de si este movimiento depende de un principio interno que atrae los cuerpos, ò de un principio externo que los repele. Y así, sea qual fuere la causa, lo cierto es que esta propiedad parece tan inherente à la materia, como lo son su extension è impenetrabilidad.

55 Vários Químicos han colocado las afinidades químicas en la clase de aquellos systemas ingeniosos que solo se forman para que subsistan hasta que otros vengan à destruirlos; pero será dificultoso que las afinidades sean de esta clase, y puedan alterarse. Vémos que ciertos cuerpos se unen con gran facilidad: que otros se combinan dificilmente; y que, en fin, hay otros que reusan contraer union alguna por quantos médios conocemos hasta aquí: pero si porque à éstos no se los ha llegado todavía à combinar, se concluyese que no tienen entre sí alguna afinidad, se engañaría qualquiera; pues antes, al contrario, hay lugar de pensar que llegaría esto à conseguirse por médios mas bien discurridos, y examinados. Esto es efectivamente lo que yo he logrado con un cierto número de cuerpos, de quienes siempre se había pensado que no podían unirse, como lo haré vér à medida que llegue el caso.

Por

56 Por esta razon es uno de los servicios mas importantes que puedan hacerse à la Química el determinàr por médio de suficiente número de experiencias el orden en que succesivamente pueden unirse diferentes cuerpos unos à otros, y el mismo orden en que pueden separàrse. El difunto Medico Geoffroy fue el primero que pensó en reunir en una Tabla las relaciones ò afinidades fundamentales de la Química, como puede verse en las Obras de la Academia año de 1718. Y aunque esta Tabla está sujeta à muchas excepciones, y mutaciones que iré manifestàndo en su lugar, lo cierto es, que forma un encadenamiento de conocimientos que han ilustrado mucho à la Química, y la Física.

57 Mr. Geller ha aumentado considerablemente esta Tabla, como se vé en su excelente Obra intitulada: *Química metálica.*

58 La Academia de Roüen propuso las afinidades químicas por objeto de su premio para el año de 1758; y éste recayó en Mr. Juan Felipe de Limbourg, Doctor en Medicina, y en Mr. Sage el hijo, Maestro de Filosofía, y de Matemáticas en Ginebra, dividiendole entre los dos, por quanto cada uno resolvió por su parte la mitad de la qüestion. El primèro trató de las afinidades con respecto à la Química; y el segundo las consideró como Físico-geómetra; y en efecto, parece que para poder discurrir bien sobre este asunto, es preciso reunir, y hacer uso de los conocimientos químicos, y mathemáticos.

59 Mr. Macquer ha dado en su Diccionario de Química un Artículo mui bueno sobre las afinidades químicas. Allí hace una division metódica en quatro clases de los diferentes estados en que se encuentran las afinidades en las operaciones de la Química; bien, que por otra parte no admite, con todos los buenos Físico-Químicos, mas que una sola especie de afini-

dad, que es absolutamente una misma, y que reconoce provenir de una propia causa.

60 Las diferentes Tablas de relaciones que hasta aquí se han publicado, de ningun modo indican si las afinidades expuestas en ellas tienen lugar por la via seca, ò por la via húmeda. Pero habiendo yo observado que los resultados no son siempre los mismos, por eso propongo dos Tablas de relaciones, la una que indica el orden de las afinidades de los cuerpos por la *via húmeda*, y la segunda que manifiesta el mismo orden por la *via seca*; pues estos son los únicos médios que hay de obrar en la Química. Discurro que por médio de estas dos Tablas se pueden establecer las afinidades con mas orden, exactitud, y precision que hasta aquí se ha podido hacer; porque dispuestas baxo estos dos puntos de vista, son mas metódicas, y mas conformes con los diferentes modos de obrar. Quando llegue la ocasion haré vér que hay una infinidad de circunstancias en que los cuerpos que recíprocamente tienen la mayor afinidad por la via húmeda, no la tienen mas que endeble por la via seca, y *vice versa*. Y esto es lo que me hizo creer que sería extremamente útil semejante Tabla doble.

61 Las afinidades químicas dependen de una sola, y misma causa, que es la *atraccion*; pero esta propiedad de la materia se modifica, y presenta en las operaciones efectos diferentes, que son relativos à el estado de las substancias en que se obra. Yo pienso que pueden considerarse baxo de ocho casos distintos los principales fenómenos que tienen relacion con las afinidades químicas; pero aquí me contentaré con exponer algunos exemplos de cada uno de estos diferentes casos, en los quales se manifiestan estas afinidades; porque si hubiera de hacer aquí una menuda exposicion de todas ellas, estaría fuera de su lugar, y requeriría el conocimiento de toda la Quí-

mi-

mica; pero no por eso dexaré de dár à conocer en el discurso de esta Obra las demás experiencias que tienen relacion con las afinidades.

I.

AFINIDAD DE ADHERENCIA ò de cohesion.

62 *LA afinidad de adherencia ò de cohesion es la tendencia que tienen los cuerpos para inclinarse, y dirigirse uno à otro, y la fuerza que emplean para oponerse à su separacion.*

Experiencia.

63 Tomense dos pedazos de luna de espejo que estén bien pulidos, y peguese cada uno separadamente con betun de cal sobre una planchuela de corcho. Asegurese una de éstas sobre una mesa con el cristal hácia arriba, y despues pongase encima el otro cristal, frotando uno con otro circularmente, y apoyando el de encima con alguna fuerza. Si se quiere levantar el cristal superior, se advierte que se resiste à ello como si estuviera encolado con el cristal inferior, y que para separarle es necesario emplear una fuerza superior à su peso; y si se echa una gota de azeyte entre los dos cristales, aumenta ésta mas los puntos de contacto, y entonces resulta la adherencia mucho mas fuerte. Mr. Musschenbroek, célebre Fisico, halló, segun expone en el tom. 1. de sus *Ensayos de Fisica*, pag. 272. que dos bolas de cristal, las quales se tocaban reciprocamente por dos segmentos redondos de una décima parte de pulgada de diámetro, se adhirieron de tal suerte, que fue necesario em-

plear un peso de diez y nueve onzas mas de lo que pesaba una de las bolas para poderlas desunir. Mr. Desaguilliers observó en una experiencia semejante, hecha con dos balas de plomo, que se adhirieron con una fuerza igual al peso de ochenta libras, y algunas veces al de ciento. Y yo he visto una piedra imán de peso de una onza, que levantaba un peso de siete libras.

64 La ascension ò subída de los licores en los tubos capilares, la atraccion del imán, y la de los cuerpos eléctricos, &c. son otros tantos exemplos de esta especie de afinidad, à que los Físicos han dádo el nombre de *atraccion*, y à que yo llamo *afinidad de adherencia* ò de *cobesion*, à fin de distinguirla de la *afinidad de agregacion* de que presto hablarémos. En la afinidad de adherencia no hay union verdadera entre los cuerpos; porque las partes de la materia del uno conservan la posicion que tenían con respecto à las partes de la materia del otro. Este género de afinidad solo tiene lugar en aquellos cuerpos que no pueden mezclarse, ni confundirse, sino solamente adherirse, ya sean homogéneos, ò ya heterogénos; pero quando por los médios químicos se los mezcla fundiendolos, ò de otro qualquier modo, entonces resulta una *composicion* si los cuerpos que se manejan son de naturaleza diferente; y solo una *agregacion* quando los cuerpos son de una misma especie.

65 Ya notarémos que esta afinidad tiene lugar en una multitud de operaciones de Química; y sobre todo, en los precipitados térreos, y metálicos que se dexan secar sin removerlos. Las partes de la materia toman entre sí con el favor del agua una colocacion simétrica, y una adherencia tal, que muchas vezes no se dexán dividir sino con grande fuerza. Si, al contrario, se las revuelve con frecuencia mientras se ván

se-

secando, se destruye esta colocacion antes que las partes hayan adquirido toda su adherencia, y entonces quedan estos precipitados casi sin consistencia, y mui fáciles de dividir. La misma afinidad se verifica tambien en los cristales de las sales que se han formado en los licores áccidos, ò alkalinos; porque estas substancias se pegan con tal fuerza à los cristales sin estár combinadas con ellos, que es necesario para separarlas una fuerza mayor.

66 Esta afinidad de adherencia ò de cohesion no limita su poder à solos los laboratorios de Química, porque se verifica en las tierras mui desmenuzadas que llevan consigo, y depositan los rios, quando su naturaleza es la de tener mucha afinidad entre sí. Entonces toman con el favor del agua en que se mueven libremente, la colocacion symétrica que las es propia; y de aquí resulta con el discurso del tiempo una piedra mas, ò menos dura, segun la colocacion, y la naturaleza de sus partículas constituyentes.

67 No todos los cuerpos de la Naturaleza tienen, ni con mucho, una misma dureza, ni una misma solidéz. Hay unos, como la greda, cuyas partes integrantes están tan poco ligadas entre sí, que se puede destruír su adherencia con una ligera frotacion entre los dedos; y hay otros, cuyas partículas integrantes tienen tan fuerte adherencia, que para destruírla es preciso emplear una fuerza mui considerable, como sucede con las piedras vitrificables, los minerales, &c. De estas diferentes propiedades puede deducirse, que la fuerza atractiva que obra entre las partículas integrantes de los cuerpos, ò entre sus elementos, no es siempre precisamente de un mismo número de grados; porque si quando las partes de la materia se dirigen unas hácia à otras para adherirse, obráse esta fuerza atractiva con todo su poder absoluto sin que nada pudiese disminuír esta accion, ni opo-

ner-

nerse à ella, deberían necesariamente resultar unos cuerpos de tan gran densidad, que tal vez fuesen mil veces mas pesados que el oro.

68 Lo mismo sucedería si esta fuerza de atraccion, sin ser absoluta, obráse constantemente con un mismo grado de fuerza entre las partículas dispuestas à adherirse; porque entonces resultarían unos cuerpos que fuesen de una densidad igual. Con que si, como acabo de manifestar, hay en quanto à esto tan grande variedad, puede concluírse que la atraccion exerce su accion en grados de distancia diferentes, los quales son relativos à la naturaleza de los cuerpos, y à una infinidad de circunstancias. Puede ser que quizás sea siempre imposible el poder observar, y asegurar los grados de fuerza de estos efectos en diferentes cuerpos, y el determinar las distancias en que esta virtud atractiva cesa de obrar.

69 La causa que se opone à la atraccion absoluta se ha reconocido por los Físicos en quanto à los cuerpos celestes, y la han dado el nombre de *repulsion*, esto es, una fuerza tan real como la atractiva ò de atraccion, que repele los cuerpos luego que han llegado à acercarse hasta un cierto punto, y que los impide que se reunan. Parece que de estas dos fuerzas de *atraccion*, y de *repulsion* bien ordenadas, resultan el equilibrio, y la perfecta harmonía que se dignó el Criador establecer en el Universo. Esta repulsion, aunque causa segunda, y sometida à las leyes de la atraccion, es una propiedad inherente à la materia, que obra igualmente como la atraccion, hasta en los elementos de los cuerpos, y en todas las operaciones de la Química. Tambien parece que de estos dos efectos reunidos, y de sus diferentes grados de accion, resulta la variedad que se observa en la dureza, y en la densidad de los cuerpos, sin que esta repulsion influya menos en los fenómenos de su compo-

posicion, y en los de su descomposicion.

70 Muchos Físicos han impugnado la repulsion que Newton reconoció en los cuerpos sublunares, porque miraron esta propiedad como quimérica por no estár apoyada en suficiente número de experiencias, y observaciones; pero si se echa una ojeada à muchas operaciones de Química, ninguno podrá negarse à admitir una propiedad repulsiva en los cuerpos. Quando hablémos de la cristalizacion de las sales me extenderé mas sobre esta materia, y allí haré vér unas experiencias mui favorables al systema de la repulsion.

II.

AFINIDAD DE AGREGACION.

71 LA afinidad de agregacion *es la atraccion, y la adherencia de los cuerpos de una misma especie en el estado de líquidos para formar masas mas abultadas, pero de la misma naturaleza.*

72 Colocando sobre un papel dado de azeyte dos gotas de agua à distancia de cerca de una linea una de otra, se vé, que un instante despues hacen exfuerzo para reunirse, y que con efecto se acercan, y se reunen con un movimiento accelerado. Dos gotas de mercurio ò azogue colocadas en las mismas circunstancias sobre un pliego de papel, se reunen igualmente con un movimiento precipitado. Hay otras muchas experiencias, que dependen de la misma causa, en que dos gotas de licores homogénos se reunen del mismo modo, mientras que dos gotas de licores heterogéneos, como son la de agua, y la de azeyte, lejos de reunirse, parece, al contrario, que se repelen.

73 Aquí conviene prevenir, que quando se hagan es-

estas experiencias, se han de echar las gotas de los licores sobre cuerpos con quienes no tengan disposicion de unirse. Si, por exemplo, se echasen las dos gotas de agua sobre papel que no estuviese dado de azeyte, de ningun modo se manifestaría esta afinidad, porque el agua se embebería en el papel, y esta misma imbibicion se opondría al fenómeno de la tendencia. Lo mismo sucedería si se colocasen las gotas de mercurio sobre una plancha de plomo, ò estaño, &c.

74 Como la *agregacion* lleva necesariamente consigo la union, y mezcla íntima de los cuerpos que se manejan en la operacion, de tal forma, que no se puedan distinguir las partes que estaban à la derecha de las que estaban à la izquierda, se sigue que este caso de afinidad no puede tener lugar sino en cuerpos que estén en el estado de liquidéz, como lo están los líquidos de que acabamos de hablar, ò dos gotas de metal de una misma especie, que hallandose derretidas, se colocasen una al lado de otra. En lo que esta especie de afinidad difiere de la afinidad de adherencia, es en que en esta última, que tiene lugar entre los cuerpos sólidos de una misma especie, ò diferente, ò entre un cuerpo sólido, y otro líquido, no pueden los cuerpos mezclarse, ni confundirse.

75 Los exemplos de la afinidad de *agregacion* que dexo expuestos, prueban que la atraccion obra tanto sobre las partes pequeñas de los cuerpos en el estado de líquidos, como sobre los cuerpos sólidos; y por lo demás, pueden estos hechos citarse igualmente como exemplos de la afinidad de *atraccion*, y de la de *agregacion*. Pero si se quisieren vér los efectos de esta última afinidad de un modo mas sensible, podrá mezclarse un vaso de agua con un vaso de agua, un vaso de azeyte con otro de lo mismo, ò una libra de plomo derretido con otra libra de plomo derretido; porque todas estas experiencias son otros tantos exemplos

plos de las afinidades de *agregacion*. Quando por médio de la agitacion se mezclan íntimamente un vaso de agua con otro de azeyte, ò por médio de la fundicion el hierro con el cobre, de ningun modo forman estas dos mezclas *agregacion*, porque el azeyte, y el agua no son cuerpos de una misma especie, ni tampoco el hierro, y el cobre. El simple reposo hará que el azeyte se separe de el agua; y en la mezcla del hierro, y cobre, se conocerá que estos dos metales no están perfectamente unidos, porque se los verá dispersos en la masa de un modo mui distinto, y se les podrá separar uno de otro con un martillo, y unas tixeras.

76 Lo mismo sucede en un monton de ladrillos, ò de arena, porque ni en uno, ni en otro hay *agregacion*, sino un conjunto de materia. Pero si à la arena, ò al ladrillo se dá el grado conveniente de calor para que lleguen à fundirse, entonces se reunen las partes, y formando una masa uniforme resulta de ello una *agregacion*. Y así, para que haya verdaderamente *agregacion*, es preciso, como ya queda prevenido, que los cuerpos sean homogéneos entre sí, y que estén en estado de liquidéz, à fin de que pueda hacerse la union de las partes.

III.

AFINIDAD COMPUESTA DE DOS cuerpos, y de que resulta una combinacion.

77 ESTA afinidad se verifica en dos cuerpos heterogéneos, que obran mútuamente uno sobre otro, destruyendose recíprocamente sus propiedades particulares, porque de su union resulta un nuevo cuerpo compuesto, que tiene unas propiedades médias entre los que le han formado.

Experiencia.

78 Colocando en una vasija un pedazo de mármol blanco, y echando sobre él tres ò quatro tantos de su peso de áccido nitroso, obra inmediatamente éste sobre el mármol, y haciendose una efervescencia que dura mientras hay mármol en la vasija, y el áccido está en estado de obrar, desaparece el mármol enteramente una vez que se haya empleado para ello la porcion suficiente de áccido. Hecha la disolucion de forma que quede bien saturada, resulta un licor que tiene unas propiedades médias entre las del áccido, y las del mármol.

79 El mármol no tiene olor, ni sabor; pero el áccido tiene un olor fuerte, y un sabor violentamente ágrio que entorpece la dentadura. Este, pues, reparte sus propiedades con el mármol blanco; y el compuesto que proviene de su union, tiene infinitamente menos olor, y sabor que el que tenia el áccido nitroso puro; y así, este compuesto ya no es ágrio, sino solamente salado, y un poco amargo, y picante, pero sin que ya se reconozcan en él las propiedas del áccido nitroso puro.

80 En la Química hay muchos exemplos semejantes de la *afinidad de dos cuerpos* de que resultan otras tantas especies de compuestos, y de ellos hablarémos à medida que vayan ocurriendo; pero aquí haré algunas advertencias sobre el modo de conseguir esta afinidad mas fácilmente.

81 Primero: Hay cuerpos, cuya adherencia de partes es tan grande, que los áccidos mas poderosos son absolutamente incapaces de destruirlos por la vía húmeda, y mientras están agregados, y de este número son las piedras, y tierras vitrificables, &c. Pero si se destruye la agregacion de las partes de la materia,

re-

reduciendo à polvo los cuerpos sea por médios mecánicos, ò por médios químicos, segun la naturaleza de los que se intentan combinar, entonces se consigue unirlos; y esto es lo que yo he logrado en muchas ocasiones.

82 Segundo: De que dos cuerpos se hayan unido mui prontamente no se debe inferir que tienen ambos la mayor afinidad; porque por la adherencia que subsiste despues de unidos, y por las dificultades que se experimentan al quererlos separar, es por donde deben medirse sus grados de afinidad. La plata, por exemplo, se une al áccido nitroso con gran facilidad; pero la union es tan ligera, que un calor mui lento basta para separarlos. Al contrario, el áccido marino que no se une con la plata sino mui dificilmente, y por médios no directos, contrae, sin embargo, una union tan fuerte con este metal, que no puede destruirse con la misma facilidad que la del áccido nitroso. De aquí puede inferirse que no hay que decidir que un cuerpo no tiene afinidad alguna con otro cuerpo por la razon de que no se conozca el médio de unirlos, porque antes mas bien hay motivo de pensar que se conseguirá por otros médios mas escogidos, y proporcionados.

83 No hallandose la Química tan adelantada como es necesario para llegar à unir ciertos cuerpos que reusan combinarse, reputarémos, segun dice Mr. Macquer, las afinidades que se les pueden suponer por de ningun efecto; y dirémos con este hábil Químico, mientras se descubren los médios de unirlos, que tales cuerpos no tienen juntos afinidad, como el azeyte y el agua, el plomo y el hierro, éste y el azogue, &c. porque hasta ahora no se conoce médio alguno de unirlos directamente.

IV.

AFINIDAD COMPUESTA DE TRES cuerpos, que juntos tienen un grado igual de afinidad.

84 *LAS afinidades de esta clase son las de los cuerpos heterogéneos, que juntos tienen unos grados de afinidad iguales, ò casi iguales, y que se unen sin que intervenga descomposicion.*

Experiencia.

85 Derritiendo juntos en un cucharón de hierro ocho adarmes de plomo, y otros tantos de estaño, y añadiendo à estos metales ya fundidos quatro adarmes de mercurio, se echa esta mezcla sobre un ladrillo, y el azogue se une al mismo tiempo con el plomo, y el estaño, porque su afinidad es casi tan igual con el uno como con el otro. Esta masa metálica tiene propiedades comunes à los tres cuerpos de que está compuesta, porque resulta mas blanca, mas asemejada à la plata, mas ágria, y mas quebradiza que lo que lo son cada uno separadamente, ò juntos el plomo y el estaño; pues perdiendo el azogue su fluidéz, disminuye la solidéz de los otros cuerpos ò metales.

86 De el propio modo podría reunirse mayor número de cuerpos sin que interviniese descomposicion, y entonces sería éste un exemplo de afinidad compuesta de otros tantos cuerpos como los que se hubiesen empleado en la mezcla.

V.

AFINIDAD DE INTERMEDIO.

87 *LA afinidad de intermedio es aquella en que dos cuerpos no pueden hacerse uno sino con el auxilio de otro tercero que tenga afinidad con uno de los dos primeros, ò con los dos à un mismo tiempo.*

Experiencia.

88 Echando en una vasija un pedazo de mármol blanco, y encima agua, de ningun modo se unen estas dos substancias; pero si se agrega un áccido, disuelve éste el mármol, y facilíta por consiguiente su únion con el agua. Y así, el áccido es un *intermedio* aproposito para unir la tierra con el agua, por quanto tiene afinidad con esta, y tambien con la tierra.

89 Lo mismo sucede con el azufre, y el agua que no tienen afinidad, y que no pueden unirse entre sí sino se les añade un alkali fixo; porque teniendo éste afinidad con el agua, y con el azufre, sirve de *intermedio* para unirlos, y hacer que resulte el compuesto à que se dá el nombre de *hígado de azufre*. De este género son infinitos los exemplos de afinidades que hay en la Química.



V. I.

AFINIDAD DE TRES CUERPOS, de la qual resulta una descomposicion, y una nueva composicion que se hacen à un mismo tiempo.

90 *ESTA afinidad tiene efecto quando se añade à dos cuerpos ya unidos otro tercero, cuya afinidad con uno de los dos es mayor que la que los dos mismos tienen entre sí.*

Experiencia.

91 Echando en un vaso mármol, disuelto por el áccido nitroso, y encima el alkali fixo líquido, ocasiona inmediatamente esta materia salina un precipitado blanco, que es el mármol à quien el áccido mantenía disuelto. Esto sucede así, porque las afinidades del áccido, y del alkali son mas fuertes entre sí que la de la tierra con este mismo áccido; y así el áccido nitroso desampara la tierra por irse à unir con el alkali, y formar juntos una nueva combinacion que es el nitro. Este nitro puede luego conseguirse filtrando la mezcla, y haciendo evaporar una parte del licor, que en enfriandose dá verdaderos cristales de nitro. Lo que queda en el filtro es el mármol en polvo, en quien se reconocerán todas las propiedades que antes tenía, sin mas diligencia que la de lavarle bien hasta que quede desalado.

92 Este género de afinidad es de gran socorro, è importancia en las operaciones de la Química, porque por ella se consiguen todas las precipita-

taciones de las materias metálicas disueltas en qualquier áccido.

VII.

AFINIDAD RECÍPROCA.

93 *LLamase afinidad recíproca aquella en que de dos cuerpos ya unidos es separado el uno por otro tercero que se le presenta, y en que el cuerpo desprendido separa tambien à su vez à el que le separó à él primero; y así, se dice que esta afinidad es recíproca por razon de lo mútuo de sus efectos.*

Experiencia.

94 Echadas en una retorta partes iguales de nitro, y de áccido vitriólico, y sometiendo la mezcla à la destilacion, descompone al nitro el áccido vitriólico, y sube el áccido nitroso en la destilacion. Lo que queda en la retorta es el áccido vitriólico unido al alkali del nitro, que forma la sal *de duobus*, y que luego se purifica por disolucion, filtracion, y cristalizacion.

95 Despues se pone à disolver à un calor lento la sal *de duobus* en su peso igual, ò poco mas ò menos de áccido nitroso, y hecha la disolucion se la dexa enfriar. Entonces dá una cantidad mui grande de cristales que son nitro, y el qual se pone sobre papel de estraza para que se enjugue el áccido nitroso que le humedece. En este último caso se desprende el áccido nitroso del áccido vitriólico para irse à unir con el alkali de la sal *de duobus*, con el qual forma el nitro.

96 De estas experiencias resulta, que por la via seca tiene el áccido vitriólico mas afinidad con el alka-

kali del nitro, que la que tiene el áccido nitroso; y que, al contrario, parece que por la via húmeda tiene el áccido nitroso su afinidad mas grande con esta misma materia salina. La sal de Glaubero se descompone del mismo modo por el áccido nitroso, y en su lugar daré razon de algunas observaciones relativas à estas afinidades recíprocas.

§ 97 Hay en la Química muchos exemplos semejantes, como son, la descomposicion de la sal ammoniaca por la greda, que se hace por la via seca. En ella desprende la greda el alkali volátil, y éste descompone à su vez por la vía húmeda à la sal marina de base térrea, la qual queda en la retorta despues de la descomposicion de la sal ammoniaca, &c. Estas observaciones manifiestan la necesidad de establecer las dos Tablas de relaciones que yo propongo, porque este es el único médio de aclarar mas el orden de las afinidades de los cuerpos, y de conocer su afinidad con mas exactitud que la que hasta hoy ha podido emplearse.

VIII.

AFINIDAD DE QUATRO CUERPOS

ò afinidad doble, de que resultan dos descomposiciones, y dos nuevas combinaciones.

98 *Estas afinidades son aquellas en que se emplean quatro substancias combinadas de dos en dos, porque los dos compuestos cambian recíprocamente sus partes constitutivas, y forman dos nuevas combinaciones producidas por dos descomposiciones.*

Ex-

Experiencia.

99 Tomando por una parte sal de Glaubero, que se compone de áccido vitriólico, y de alkali marino, y por otra, mercurio disuelto por el áccido nitroso, forman bien quatro substancias combinadas dos à dos, como he dicho en la definicion. Mezclando luego estas dos disoluciones, resulta de allí à poco un precipitado producido por la union del mercurio con el áccido nitroso, de los quales el uno dexa al áccido nitroso, y el otro al alkali marino para formar un vitriolo de mercurio que dá una nueva combinacion de áccido vitriólico y de mercurio llamada *turbith mineral*. Filtrando el licor, y haciendole evaporar un poco, produce unos cristales quadrangulares de nitro, que es la segunda combinacion formada por el alkali marino de la sal de Glaubero, y el áccido nitroso de la disolucion del mercurio.

100 Tambien hay en la Química multitud de ocasiones en que concurre este género de afinidad. El tártaro vitriolado, y la disolucion del mercurio hecha por el áccido nitroso, son igualmente exemplo de estas afinidades.

101 La descomposicion de la sal de Glaubero, y del tártaro vitriolado por médio de la sal de Saturno: la operacion del azul de Prúsia: aquella en que se hace à un mismo tiempo la manteca, y el cinábrio de antimonio; y la descomposicion de la sal marina por las disoluciones del plomo, de la plata, y del mercurio hechas con el áccido nitroso, son otros tantos exemplos de esta afinidad de quatro cuerpos, que obran à un mismo tiempo, y que producen dos descomposiciones, y dos nuevas combinaciones.

102 Por médio de estas afinidades dobles se explican muchos fenómenos de descomposicion, y de

composicion, de que apenas se podría dár razon, porque sirven para probar, que, por exemplo, ciertos cuerpos mientras están en masa de agregados no pueden unirse, ni combinarse; pero que en estando estos mismos cuerpos suficientemente divididos, sea por médios mecánicos, ò químicos, se unen mui bien. Tal es el mercurio que sin el fuego no puede unirse con el áccido vitriólico aún el mas concentrado, pero que se combina mui bien con este mismo áccido aún debilitado, si antes se le ha dividido. Esta division la hace el áccido nitroso; y de aquí concluyo que en dividiendo bastantemente los cuerpos, se pueden llegar à unir muchos que parecen los menos dispuestos à combinarse.

103 Estas afinidades de quatro cuerpos son mui cómodas para descubrir ciertas mezclas, que de otro modo serían mui dificiles de conocer. Sin embargo, hay muchas ocasiones en que esto no es necesario absolutamente, porque las descomposiciones se hacen con tres cuerpos, tales como, primero, la del tártaro vitriolado por el áccido nitroso solo: segundo, la de la sal de Glaubero por el mismo áccido tambien solo: tercero, la de estas sales igualmente por el plomo puro, pero suficientemente dividido: quarto, la del azul de Prúsia hecho sin áccido por el alkali volátil, y el hierro disueltos en agua destilada: quinto, el sublimado corrosivo descompuesto por el régulo de antimonio; y sexto, la sal marina descompuesta por el áccido nitroso solo.

104 De aquí resulta que en rigor pueden escusarse las afinidades de quatro cuerpos para conseguir muchas descomposiciones, pues que éstas se hacen con tres; y esto me parece mas sencillo, y mas conforme à las leyes de la Naturaleza. Por otra parte, es de presumir que de los quatro cuerpos que se empleen, suceda muchas veces que solo sean tres los

que obren directamente, y que el quarto haga su oficio quando le venga bien porque es libre, reuniendose con aquel de los tres que se halle necesariamente libre. No obstante, es preciso convenir en que estas descomposiciones, y composiciones resultan mejor quando se usa de los quatro cuerpos, y que se hacen infinitamente mas pronto.

Sobre los Elementos ò Principios primitivos de los cuerpos.

105 Los Químicos dán el nombre de *Elementos* à unas substancias simples, è inalterables, en las quales se conocen partes constitutivas como son *el Fuego*, *el Ayre*, *el Agua*, y *la Tierra*. Tambien se los ha dado el nombre de *Principios primitivos*, porque son en efecto los primeros principios de los cuerpos, y que entran como principios constituyentes en la composicion de los cuerpos compuestos. A lo menos se manifiestan en todas las analyses, y descomposiciones químicas como únicos resultados que ya no se pueden descomponer.

106 Estas quatro substancias no siempre se hallan reunidas en todos los cuerpos de la Naturaleza indistintamente; pues aunque los vegetales, y los animales las contienen todas, con todo eso las mas de las materias del reyno mineral, y especialmente las tierras vitrificables, carecen absolutamente de ayre, y de agua.

107 La mayor parte de los Filósofos han conocido la necesidad de admitir unos *Principios primitivos*, esto es, unos cuerpos mui simples, que sirven para formar todos los demás cuerpos de la Naturaleza, y en un orden progresivo, como presto verémos. Pero estos Filósofos no están de acuerdo sobre la natura-

leza de los mismos principios, ni sobre su número; y por otra parte, los han dado diferentes nombres, como el de *Elementos*, *Monades*, *Materia primera*, *&c.* Los unos como *Thalés Milesio*, admitían el *agua* por principio de todas las cosas: otros como Anaximenes pensaban que el *ayre* era el único principio: otros la *tierra*, y otros el *fuego*; y algunas veces atribuyeron à los principios, que habían adoptado, unas propiedades que puramente eran relativas à lo que ellos intentaban explicar. Pero sea lo que fuere, y baxo de qualquiera denominacion que se consideren los *Principios primitivos* de los cuerpos, se debe concebir que son esencialmente de la mayor simplicidad: que no tienen partes constituyentes heterogéneas; y que por razon de la tenuidad, y fineza de sus partículas, no pueden someterse à sentido alguno de los nuestros.

108 *Empedocles*, uno de los mas antiguos Filósofos de Grecia, parece haber sido el primero que estableció por Elementos ò Principios de todas las cosas el *Fuego*, *Ayre*, *Agua*, y *Tierra*, como puede verse en el tom. 2. pag. 92. de la *Historia de la Filosofía* por Mr. Deslande. El hábil Traductor de la nueva Ediccion de Plinio, dice lo mismo en una nota, lib. 2, pag. 13. y añade, que *Aristóteles*, y *Zenón* distinguieron de los Principios los *Elementos* establecidos por Empedocles, porque pensaban que Dios, y la Materia eran los *Principios* de todas las cosas; y que el *Fuego*, *Ayre*, *Tierra*, y *Agua* eran los Elementos. » Un pasage de Plutarco, dice el Traductor de » Plinio, aclara esta dificultad, y justifica plenamen» te la contradiccion aparente en que Plinio parece » caer quando dice, sin embargo de todas las ope» raciones que acaban de exponerse, que nadie duda » que los elementos no sean quatro. Vease aquí el » pasage de Plutarco. « » Aristóteles, y Platón creen » que hay diferencia entre Principios, y Elementos;
» pe-

» pero Thalés Milesio los tiene por una misma cosa.
» Con todo eso, la diferencia es grande, pues que
» los Elementos son compuestos, y los Principios in-
» compuestos, y simples, como lo es todo aquello
» de naturaleza completa. Esta es la razon que hay
» para que el Ayre, la Tierra, el Fuego, y el Agua
» se llamen Elementos; pero los *Principios* se llaman
» así, por quanto nada tienen que los preceda, ni de
» donde se deriven; porque si fuesen de otro modo,
» y no fuesen los primeros, ya no serían *principios*,
» sino *engendrados.*«

109 Este pasage de Plutarco manifiesta bien que las substancias que hoy dia reconocen los mejores Químico-Físicos por elementos primitivos de los cuerpos, eran ya conocidas como tales por muchos Filósofos há cerca de dos mil años, los quales verosimilmente no eran Químicos. Los primeros Profesores de esta Facultad no se aprovecharon de semejantes conocimientos; pues *Paracelso*, que vivía en el decimosexto siglo, imaginó establecer los principios de los cuerpos à su modo; pero no era tan buen Físico, ni tan buen Químico, que pudiese conocer las qualidades que deben tener las substancias que verdaderamente merecen el nombre de *Elementos* ò de *Principios primitivos*. Tomó por ellos los productos que resultaban de la primera analysis de los vegetales, y animales; y así, los distinguió en cinco especies, que dividió en *activos*, y *pasivos*. Sus principios activos son el *espíritu*, el *azeyte*, y la *sal*; y sus principios pasivos *el agua*, y *la tierra*.

Lo que entiende por *espíritu*, y à que tambien llama *mercurio*, es la sal disuelta en agua.

Por *azeyte*, à que igualmente dá el nombre de *azufre*, entiende todos los licores oleosos, è inflamables.

Por *sal*, todas las materias salinas.

Por

Por *agua*, à que del propio modo llama *flema*, todos los licores aqüeos.

Y por *tierra*, entiende todas las materias fixas.

110 Esta doctrina establecida por Paracelso, fue adoptada por los Químicos de su tiempo, y seguida por algunos de los modernos. Pero Paracelso, y sus Sectarios tuvieron por *Principios* à unas substancias, que no tan solamente no lo son, pues no tienen, ni con mucho, la simplicidad de los verdaderos principios, sino que, al contrario, son, como adelante verémos, unas substancias compuestas, mui diferentes entre sí, y que pueden reducirse por medio de operaciones succesivas, à substancias cada vez mas simples, hasta que lleguen à parar en los verdaderos Elementos primitivos de que hablamos.

111 Beckero, conociendo lo obscuro de esta doctrina, quiso confirmarla ilustrandola, y para ello solo estableció dos *Principios*, ò *Elementos* de los cuerpos, à saber, el *Agua*, y la *Tierra*; pero para poder dár razon de las propiedades de todos los cuerpos compuestos advirtió tres especies de tierras simples, y elementares.

A la primera llamó *tierra vitrificable*: à la segunda, *tierra inflamable*: y à la tercera, *tierra mercurial*.

La *tierra vitrificable* es, segun Beckero, el principio de la fixeza, de la dureza de los cuerpos, y de la vitrificacion.

Por *tierra inflamable* entiende aquella que contiene el principio de la inflamabilidad.

Y por *tierra mercurial*, el principio de la metalizacion; esto es, aquel que, combinado con las otras dos tierras, es propio para formar los metales.

112 Staahl, confirmando luego la teórica de Beckero, probó con gran satisfaccion la existencia de las dos primeras tierras *vitrificable*, è *inflamable*; pero

de-

lexó en duda la existencia de la tercera, porque no e pareció que estaba suficientemente demostrada. Al nismo tiempo hace vér que la tierra inflamable, à jue él dá el nombre de *flogística*, no es un princi-pio simple, sino una substancia compuesta, que pu-liendose analyzar, no tiene por consiguiente la sim-plicidad de las substancias que deben mirarse como Elementos. Y así, de las tres tierras de Beckero no queda mas que la tierra vitrificable que pueda razo-nablemente colocarse en el orden de los Elementos.

113 El mismo Staahl discurrió mucho sobre la implicidad que deben tener los verdaderos Princi-pios; y al paso que ilustró la teórica de Beckero, es-ableció la suya propia. Entre los Químicos parece que es el primero que haya admitido por Elementos ó Principios primitivos de los cuerpos al *Fuego*, *Ayre*, *Agua*, y *Tierra*, que como tales fuéron reconocidos por los Filósofos Griegos que quedan citados; pero unque Staahl se explique claramente, y reconozca n estas substancias toda la simplicidad de los ver-laderos Principios, piensa, siguiendo à estos Filóso-os, que *el Fuego*, *el Ayre*, *el Agua*, y *la Tierra*, mi-ados como los quatro Elementos, aún están com-puestos de substancias todavía mas simples. No dice on tanta precision si están, ò no compuestos de una, ò muchas substancias heterogéneas entre sí, y que engan unas propiedades diferentes, ò si son homo-géneas; y en efecto, es imposible adquirir este co-nocimiento.

114 Solo dexa traslucir el pensamiento de que os *Principios*, que supone componer nuestros quatro Elementos, son heterogéneos entre sí; y à la verdad, parece dificil concebir que un solo Principio simple, homogéneo pueda formar, no solamente el *Fuego*, *Ayre*, *Agua*, y *Tierra*, sino tambien todos los dife-rentes cuerpos que existen en la Naturaleza. Reunien-do-

dose las partículas de semejante Principio único, no deben formar mas que unas *agregaciones*, que siempre serán de la misma especie, y no *combinaciones*. Y así, si se quisiese suponer con Staahl, y los Filófos Griegos, que el *Fuego*, *Ayre*, *Agua*, y *Tierra* fuesen substancias compuestas, parecería razonable creer que entrasen en su composicion muchas especies de *Principios* igualmente simples, pero diferentes entre sí por sus propiedades.

115 Yo creo que es dificil determinar el número; y la razon de esto la conocerémos mejor quando examinemos las propiedades de estas substancias (Fuego, Ayre, Agua, y Tierra,), y las consideremos con los mejores Químico-Físicos, como à únicos, y verdaderos *Principios* de los cuerpos, por quanto hasta ahora no conocemos médio alguno para descomponerlos, ò causarlos la menor alteracion.

116 Parece natural creer que Staahl debe à los Filósofos antiguos la idéa sobre la posibilidad de que estos Elementos mismos fuesen compuestos, y esta opinion no está totalmente desnuda de verosimilitud; pues à lo menos el Fuego, ò mas bien la luz que nos proviene del Sol, es descomponible en siete colores diferentes, como probó Newton con muchas experiencias de las mas curiosas, y concluyentes. Y en vista de esto puede ser que con el tiempo se lleguen à lograr algunas descomposiciones semejantes de los otros Elementos.

117 La reunion de estos quatro Elementos, sus diferentes proporciones, y su modo de colocarse, forman todos los cuerpos que existen en la Naturaleza; y estas verdades las demostraré mui por menor al tiempo de analyzar los cuerpos de los tres reynos. Pero entretanto advierto, que en la primera analysis no es en la que se reducen los cuerpos à los Elementos de que esencialmente están compuestos;

si-

sino que es necesario para llegar à conseguirlo analyzar despues estos primeros productos por un cierto número de veces consecutivas, como queda dicho al tratar de las substancias que Paracelso miró como *Principios*, porque semejantes substancias adquieren en cada operacion algunos grados de simplicidad, y se reducen à la qualidad de Elementos primitivos.

118 Estas importantes observaciones fueron probablemente las que dieron à Beckero, y à Staahl, la idéa de creer que los cuerpos se componían con un orden progresivo, semejante, poco mas ò menos, al que se advierte en su descomposicion; pero atribuyeron à estos cuerpos diferentes ordenes de composicion, y los dieron unas denominaciones impropias. Aun la significacion de estos términos es contraria à la idéa que ordinariamente se tiene de ellos, y puede acarrear obscuridad, y equivocacion, pues los designaron con los términos de *mixtos* ò *mixturas*, *compuestos*, *descompuestos*, y *sobredescompuestos*.

119 Por *mixtos* entendían el *Fuego*, el *Ayre*, el *Agua*, y la *Tierra*, que pensaban estár compuestos de substancias mucho mas simples que lo que lo son ellos mismos; y así, los llamaron por esta razon *Principios secundarios*.

120 Los cuerpos à que llaman *compuestos* son los formados inmediatamente por la union de los mixtos de que acabamos de hablar.

121 A los que dán el nombre de *descompuestos*, son aquellos cuerpos formados inmediatamente por otros cuerpos compuestos.

122 Y en fin, lo que entienden por cuerpos *sobredescompuestos*, son aquellos que han sido formados por la union de los cuerpos à que ellos llaman *descompuestos*. Esta es, en pocas palabras, toda la teórica que Beckero, y Staahl establecieron en quanto à los *Principios* de los cuerpos, y el orden de las com-

binaciones que suponen verificarse quando se unen unos con otros para formar succesivamente cuerpos mas compuestos, y ésto en una progresion indefinida. Los Químicos, y los Físicos, como puede verse en los Ensayos de Física de Musschembroek, pag. 47. §. 42. y en el Diccionario de Química, tom. 2. pag. 328. los designan con nombres que indican su orden de composicion; y así, los llaman *compuestos de primer orden*, *compuestos de segundo orden*, *compuestos de tercer orden*, *&c.* lo qual no dá lugar à especie alguna de obscuridad, ni de equivocacion.

123 Puede presumirse que los cuerpos se componen en un orden qualquiera, y que unos cuerpos ya compuestos entran como *Principios*, para formar otros cuerpos en distinto orden de composicion; pero la Química, y la Física no han llegado todavía à ponernos en disposicion de saber la série de este estado de composicion. No conocemos, por exemplo, substancias que estén formadas inmediatamente por la union del Fuego y del Ayre, por la del Fuego y del Agua, por la de ésta, y del Ayre, del mismo modo que por la del Ayre y la Tierra, ò de ésta y el Agua; pues no hay en este género de combinacion inmediata de los Principios primitivos, mas que la del Fuego, y la Tierra que se comiencen à conocer un poco. Y esta es la union que forma la substancia conocida con el nombre de *Flogisto*.

124 Lo mismo sucede con las combinaciones de tres de estos Principios primitivos, porque no conocemos cuerpos que estén inmediatamente formados de Fuego, Ayre, y Agua, ni otras substancias semejantes formadas por la union de el Fuego, de la Tierra, y del Ayre. La que comenzamos à conocer es la del Fuego, Agua, y Tierra, que es la que forma el principio salino, ò el azeyte, segun las proporciones en que se hallan estos cuerpos. Sin embargo, hay motivo de

pen-

pensar, que estas combinaciones existen en la Naturaleza, y que sirven de *Principios* à otros cuerpos mas compuestos; pero hasta ahora ha sido imposible observarlas, y seguirlas.

125 La Naturaleza nos ofrece los Elementos de que acabamos de hablar, baxo de dos estados diferentes: primero, los presenta solos, sin ser parte de cuerpo alguno compuesto, y en un estado de pureza suficiente para que los puedamos reconocer; y en el segundo estado los ofrece combinados entre sí de una infinidad de modos, y en todas suertes de proporciones, formando todos los cuerpos compuestos que conocemos.

126 Ahora examinarémos las propiedades de estos Elementos en los dos estados, y primeramente las que tienen mientras no son parte de cuerpo alguno; y quando lleguemos à tratar de las analyses, reconoceremos sus demás propiedades en los cuerpos compuestos en que entran.

Sobre el Fuego puro.

127 Debe entenderse por *Fuego puro* aquel que absolutamente está libre, que no es parte de cuerpo alguno, ni está adherente à él; y en fin, que no ha contraído con ningun cuerpo especie alguna de combinacion. Tal es el que está esparcido por el ayre, y en los cuerpos rodeados por éste, sin ser visible, ni sentirsele sino por los efectos que produce sobre los cuerpos.

128 El *Fuego puro* es un Elemento que no se puede definir, sino solo reconocer por sus propiedades. Es una materia esencialmente fluída, principio de la fluidéz de los otros cuerpos, y que siempre está en movimiento: es el principal agente, y la causa de casi todas las composiciones, y descomposiciones que

se hacen en la Naturaleza. Yo creo que el Fuego es la única substancia activa que hay en la Naturaleza, y de la qual reciben todas las demás su accion, y el cuerpo que solo hay con sabor, y que le dé à las substancias que le tienen; porque las sales, y las substancias salinas deben sus propiedades disolventes, y su sabor fuerte al Fuego que contienen. La diferencia que se advierte entre estos cuerpos, no se debe mas que à la dósis ò cantidad de Fuego que entra en su compo icion, y al modo con que está combinado: los demás Elementos parece como que fueron criados para interponer sus partes, y moderar de este modo la accion demasiado activa de este Elemento.

129 Respecto à nosotros es el Fuego un Elemento simple, que parece no tener partes constitutivas; pero, sin embargo, como la luz que nos proviene del Sol puede descomponerse en siete colores diferentes por médio del *prisma*; y que por otra parte sus rayos en sus diversos colores tienen su refrangibilidad propia, todo ello puede, à la verdad, hacer sospechar que el Fuego se compone de partes mui simples, pero heterogéneas entre sí. Esta reflexion añade verosimilitud à la opinion de los Filósofos, que piensan que los cuerpos que nos vémos obligados à mirar como Elementos por razon de su simplicidad aparente, son realmente compuestos, pero de substancias todavía mas simples, como he dicho anteriormente. Mas sea lo que fuere, aquí considerarémos el Fuego puro como que no tiene partes constitutivas, hasta que nuestros conocimientos se adelanten tanto, que nos dén una demostracion completa sobre este objeto.

130 Las partes que componen el Fuego no tienen coherencia alguna entre sí, y son de una pequeñéz inconcebible, que sobrepuja à la de los demás cuerpos.

31 El Fuego tiene accion sobre todos los cuer-
à quienes toca; y aún viene à ser un instrumen-
propio para las analyses, y las recomposiciones.

132 Quando está combinado con otras substan-
s, y es uno de los principales constituyentes de los
rpos compuestos, está en inaccion, y en un per-
to reposo, sin que pueda ponerse en movimiento,
que sea excitandole.

133 Las señales por donde se reconoce la pre-
cia del Fuego, son los efectos que produce; à sa-
r: Primero, el calor: segundo, la luz: tercero, el
or: quarto, la dilatacion, tanto de los líquidos,
no de los sólidos; y quinto, la combustion, fu-
n, &c.

134 Algunos Filósofos piensan que la luz es señal
rta de la presencia del Fuego; pero esto puede du-
rse, pues que el calor, y la luz pueden existir uno
otro. Un hierro mui caliente no dá luz en la obs-
ridad, y sin embargo se halla en estado de encen-
r los cuerpos combustibles. El foco de un espejo
ncabo de reflexion no es luminoso, y con todo eso
oduce un calor excesivo capáz de fundir, y vitri-
ar los cuerpos mas duros en un instante. Lo mismo
cede en el foco de una lente pequeña, que se pone
ui caliente sin ser por esto luminoso. Aún puede
, y tal vez me inclinaría yo à creerlo, que el Fue-
sea esencialmente frío; pues el calor que dá en
antas partes se halla, no es ocasionado por otra
sa que por la accion que exerce sobre los cuerpos
e toca. Es difícil, y aun quizás imposible, apo-
r esta opinion con experiencias; y así, yo no pre-
ndo darla mas que como conjetura, fundada sola-
ente en algunas probabilidades.

135 La luz puede tambien existir sin calor; pues
mos que los rayos de la Luna reunidos por médio de
espejo cóncavo de reflexion, ò de una lente gran-
de,

de, forman un punto mui luminoso, que recibido sobre la bola de un thermómetro no excita grado alguno de calor.

136 Los gusanos de luz, ciertas maderas que se ponen blancas pudriendose al ayre, y otras muchas materias fosfóricas, que no dexan percibir mas calor que el del ayre que las rodéa, prueban bastantemente que la luz puede existir sin calor; y esto podría inducir à creer que fuese diferente del Fuego. No obstante, es presumible, que aunque en ciertas circunstancias no dé la luz indicio alguno de calor, no por eso proviene menos esencialmente del Fuego, aunque modificada de un modo que todavía no conocemos. Ya veremos al examinar las propiedades de los cuerpos combustibles, que el Fuego puede hallarse en una infinidad de estados, de combinaciones, y de proporciones, y presentar baxo estas diferentes formas unos fenómenos singulares en la Naturaleza, y en las operaciones de la Química. A estos distintos modos de existir el Fuego, y à aquellos con que obra sobre los cuerpos, es à quienes se debe atribuír la mayor parte de los efectos que produce.

137 Boerhaave en el tom. 2. pag. 81. dice, que un hierro medianamente caldeado inflama la pólvora, el azufre, y demás cuerpos combustibles; pero que le es imposible inflamar el espíritu de vino. Es visible que la diferente manera con que el Fuego obra en esta ocasion, es puramente relativa à la cantidad del que se halla en la barra de hierro, y al estado de los cuerpos que se le presentan. El azufre y la pólvora, &c. pueden inflamarse por el contacto de un cierto número de partes de Fuego; pero ser necesaria mayor cantidad de éstas reunidas para inflamar el espíritu de vino, aunque por sí sea un licor mui combustible; y así, éste necesita el concurso de una llama. Aun el foco de un espejo ustório no puede inflamar el es-

ıpíritu de vino, con tal que se tomen las precaucio-
es convenientes para que la accion del Fuego no ha-
a producir llama al recipiente en que está el espí-
itu, porque en tal caso se inflama éste al instante.
No quiere decir esto, como podría sospecharse, que
l espíritu de vino eluda la accion del Fuego de la
arra de hierro, ò del foco del espejo ustório, por-
ue al punto hierbe, y está por consiguiente en el
stado mas favorable à su inflamacion; sino que, sin
mbargo, no puede inflamarse, porque necesita en el
aso de que hablamos, el contacto de la llama ya sea
lel hierro candente, ò ya del recipiente en que es-
á colocado el espíritu que experimenta la accion del
oco del espejo ustório.

138 Una prueba nada equívoca de la presencia del Fuego es la dilatacion que ocasiona à los cuerpos, porque los penetra todos con una extrema facilidad, y se distribuye uniformemente en todas las partes de sus masas, sin que haya cuerpo alguno que esté en estado de resistir à su accion. En introduciendose en los cuerpos, los dilata, los calienta, y los hace ocupar mayor espacio que antes sin aumentar su pesadéz absoluta; pero dilata mas prontamente los líquidos, y los cuerpos raros, que aquellos que son sólidos, y mui densos.

139 El frío, que se cree no ser mas que la ausencia de una parte de este Fuego, produce todo lo contrario; quiero decir, que quanto menos penetrados están los cuerpos por el Fuego, tanto mas disminuyen de volumen sin perder nada de su peso, porque antes bien se aumenta su pesadéz específica, y dureza, por quanto sus partes se ligan y reunen mas estrechamente. Sin embargo, he notado que los cuerpos, despues de haber disminuído de volumen por un cierto grado de frío, no solamente cesaban de contraerse, sino que aún aumentaban de volumen: sus partes se

des-

desunen por la dilatacion hasta tal punto que entran en una suerte de fusion; y tal es el agua helada, que corre como una lava luego que experimenta mayor frío que el que basta para mantenerla en el estado de hielo. Algo parecido à esto acontece à los metales por un gran frío, porque al principio disminuyen de volumen hasta un cierto punto, y despues de éste cesan de contraerse mas; pero en experimentando un frío mas grande, se dilatan, y ponen quebradizos ò ágrios, y en este estado se dice que están *belados*. Hay motivo de presumir, que si se pudiese aumentar mas la intensidad del frío, se liquidarían los metales, y se los haría correr como el agua congelada que experimenta un frío mui grande; pero esta fusion es de naturaleza diferente de la que se hace por la intensidad del calor, y comunmente no tiene la misma liquidéz.

140 En várias Memorias he publicado las experiencias que podrían indicar que el frío no es solamente ocasionado por la ausencia del Fuego; y sobre esto podrá consultarse la Memoria inserta en el Diario de Medicina año de 1770. pags. 332. y 410. Si el frío no es otra cosa que la ausencia del Fuego, ò si, como dicen los Físicos, quando se produce un frío artificial son las partes del Fuego, contenidas en las substancias con quienes se obra, las que se desprenden de la mezcla, debe seguirse que haciendo en una sala una gran mezcla de sal, y de hielo, se calentará el ayre por médio de las partes de Fuego que se desprenderán de la misma mezcla; y esto no sucede así. Luego parece mas verosimil decir, que las partes de Fuego toman en estas operaciones otra modificacion distinta de la que tenían antes, y la qual produce en nosotros una sensacion de frío. Puede ser que se quiera saber quál sea la modificacion de este Fuego antes de la experiencia, y quál es la que toma despues pa-

ra causar el frío; pero à esto respondo, que la Química, y la Física no están todavía con los adelantamiéntos necesarios para dár una explicacion satisfactoria sobre esta materia.

141 Por lo demás, se ha hecho uso con gran beneficio de esta propiedad que tiene el Fuego de penetrar, y de dilatar fácilmente los cuerpos, para construír los thermómetros. Estos instrumentos, perfeccionados por Reaumur, son, como se sabe, de grande comodidad para medir los grados de calor, ò de frío, que de ningun modo podrían conocerse por otro médio.

142 No hay cuerpo alguno que contínuamente no se halle penetrado por mas ò menos cantidad de este Fuego puro, y éste es siempre con proporcion à la cantidad de el que hay en el ambiente que nos rodéa. Este Fuego entra, y sale perpetuamente en los cuerpos como por modo de circulacion segun las circunstancias, porque no se halla combinado, sino solamente interpuesto entre las partes de la materia. Los cuerpos que excitan en nosotros sensaciones de frío, tambien están penetrados por una gran cantidad de Fuego. A la verdad, puede privarselos de una parte de este Fuego, porque se puede, por exemplo, causar al hielo un frío artificial, mayor que el de su temperatura; pero hasta ahora ha sido imposible llegar à privar à los cuerpos de todo el Fuego que contienen, pues siempre conservan una cierta porcion, aun quando estén expuestos al mayor frío que puedamos excitar artificialmente. El frío absoluto, ò la ausencia total del Fuego que algunos Filósofos han imaginado, es tan quimérica como el calor absoluto; porque ni podémos tener idéas precisas sobre estos dos estados, ni menos facilitarnos estos dos extremos.

143 La dilatacion que el Fuego ocasiona à los

cuerpos, es un principio de desunion de sus partes, y una prueba de la propiedad que tiene el Fuego de descomponer las substancias; pero como entre los cuerpos hay una grande diversidad, de aquí se sigue que el Fuego no descompone todas las substancias con una misma facilidad. El ilustre Boerhaave dice en quanto à esto, que hay en los cuerpos una materia que no es Fuego, y que se opone à la separacion de sus principios; pero yo discurro que no se puede atribuír este efecto mas que à la combinacion mas ò menos íntima de las partes constituyentes de los cuerpos, y à su mas ò menos grande adherencia entre sí.

144 Quanto mas se calientan los cuerpos, tanto mas se dilatan; pero esta dilatacion cesa en los cuerpos fundibles luego que llegan à fundirse; porque estando ya entonces sus partes desunidas, ya no pueden retener mas el fuego; y así, le dexan disipar à medida que están penetradas por él. Los cuerpos mas dificiles de fundir, y que son fixos en el Fuego, son capaces de adquirir, y de conservar mas calor que aquellos que se hallan en circunstancias contrarias.

145 Lo mismo sucede con los licores, à quienes puede considerarse como que están contínuamente en fusion, pues se los hace pasar al estado de solidéz con solo enfriarlos suficientemente. El herbor es el último grado de calor à que pueden llegar; y los que son mas dificiles de herbir, son los que adquieren mayor calor. Esta es la razon que hay para que el azeyte, por exemplo, aunque mas ligero que el agua adquiera, sin embargo, mayor calor; pero el mercurio, aunque quince veces mas pesado que el azeyte, no por eso adquiere mayor grado de calor en hirbiendo, por quanto esta substancia metálica es volátil. Y así, el mayor grado de calor que los metales pueden adquirír no es en razon de su peso específico, sino solamente con proporcion à su fixeza.

El

146 El Fuego puro, y libre, esparcido por el ayre, no hace mas que desflorar las partes integrantes de los cuerpos, à quienes calienta. No se disipa de repente, sino succesivamente à medida que los cuerpos se ván enfriando; y por último, no queda en ellos de este Fuego libre mas que una cantidad igual à la que hay en el ambiente.

147 Los cuerpos que son mas pesados en igualdad de volumen retienen el Fuego por mas tiempo que los cuerpos blandos; bien, que deben exceptuarse las materias metálicas, las quales se calientan, y se enfrían mas prontamente que los demás cuerpos. En los primeros instantes se disipa sin dilacion; pero luego que las substancias han llegado à enfriarse hasta aquel grado que se acerca al temple del ambiente, entonces ya tarda mucho mas en disiparse el resto del Fuego que contienen.

148 No sabemos todavía con certidumbre si el Fuego es, ò no pesado, aunque hay experiencias en pro, y en contra de ambas opiniones. Boerhaave hizo caldear una barra de hierro que antes había pesado, y no halló que hubiese aumentado cosa alguna de su peso: y en otro parage de su excelente *Tratado del Fuego*, dice, que los metales calcinados por médio del espejo ustorio, se aumentan de peso tan considerablemente, que unos adquieren una decima parte, y otros una decima sexta. Persuadese à que no se han tomado las precauciones convenientes para asegurarse de la causa de este aumento, y cree que desde luego proviene de las vasijas que se destruyen, y mezclan con la materia calcinada; pues asegura, que las materias metálicas calcinadas en vasijas de vidrio apenas aumentan de peso. Yo he repetido esta experiencia con cuidado, y he advertido que el plomo calcinado en vasijas de vidrio debaxo de la capelina de un hornillo de copela, au-

menta la decima parte de su peso sin que la vasija pierda absolutamente nada del suyo. El mercurio calcinado en matraces de vidrio aumenta igualmente la decima parte sin que la vasija pierda parte alguna de su peso.

149 Yo imagino que el Fuego puro de que hablamos, es una materia tan esencialmente pesada como todo otro qualquier cuerpo; pero como el Fuego puro está siempre en movimiento, no se une con los cuerpos que penetra, sino que está interpuesto solamente entre las partes de ellos. Puede compararsele en orden al modo con que está en los cuerpos que penetra, à un pájaro que revolotéa en su jaula sin tocarla, porque éste de ningun modo aumenta el peso de la jaula. Lo mismo sucede con el Fuego; porque como no toca las partes de la barra de hierro, por eso no aumenta su peso: pero quando el Fuego se fixa, y se combina en los cuerpos, como sucede en las materias metálicas que se calcinan por su médio, viene à tener un peso conocido por haber perdido todas sus propiedades de fuego puro; y así, no solamente está ya entonces adherente à los cuerpos, sino que tambien se halla en estado de combinacion.

150 Lo mismo puede decirse de el Fuego que entra en la composicion de los cuerpos organizados; porque como viene à ser uno de sus principios constituyentes, tiene en este estado necesariamente pesadéz, y aumenta en realidad el volumen, y peso de los cuerpos. Ni aún puede separarsele de estas combinaciones sin advertir una diminucion de peso, que puede saberse por médio de analyses exactas, y hechas con las precauciones convenientes. ¿Luego, si llegando el Fuego à sér principio de los cuerpos organizados tiene pesadéz, por qué no admitirémos ésta en el Fuego puro?

151 No todos los cuerpos contienen una misma can-

cantidad de materia inflamable; porque los minerales que no son combustibles por sí mismos, no contienen, ni con mucho, tanta como los cuerpos organizados; y esto nos prueba que la disposicion, y colocacion de las partes de la materia dán à los cuerpos la propiedad de asemejarse à sí propios diferentes proporciones del Fuego elementar, de fixarle en distintos estados, y de adquirir todas aquellas propiedades que son relativas à la forma, baxo de la qual se halla fixado el Fuego en estos mismos cuerpos.

152 De todo esto resulta, que el Fuego es realmente pesado quando está combinado en los cuerpos, y que tambien lo es quando está libre, y puro; pero que en este último caso no se puede determinar su peso, porque no toca à los cuerpos que penetra, y porque está contínuamente en un movimiento excesivo. Este es tan rápido que no es posible desordenar los rayos reunidos por médio de una lente, ò de un espejo cóncavo de reflexion, sino interceptando los mismos rayos por médio de un cuerpo extraño colocado entre el foco, y el espejo, pues el viento mas impetuoso ni puede desviar los rayos la mas leve cosa, ni desordenar el foco.

153 Qualquiera metal, que tiene todas sus propiedades metálicas, no puede admitir en su substancia materia alguna extraña sin perder algo de sus propiedades. Luego no habiendo mudado de naturaleza la barra de hierro por dexarse penetrar de un Fuego que la es extraño, y que por otra parte no está adherente à ella, no debía mudar de peso. No sucede lo mismo con un metal quando se le calcina, porque cámbia de naturaleza, de forma, y de propiedades, pues que se reduce à un polvo ò cal metálica, que ya no puede llegar à mezclarse con otra porcion del mismo metal aunque tenga todas sus propiedades metálicas. Las partes del metal reduci-

do así à cal, quedan dispuestas à admitir este Fuego puro, à fixarle, y à hacer que pierda sus propiedades de tal Fuego puro; y así, mientras la calcinacion jamás admite el metal mas que una cierta dósis de él, que es siempre constante en la cal del mismo metal; sin que se le pueda hacer tomar mas cantidad que aquella que su naturaleza le permite admitir, por quanto su estado de calcinacion es permanente.

154 Quando el Fuego puro se une con los metales al tiempo de calcinarse, forma con ellos una combinacion particular, cuya pesadéz es média entre la del Fuego, y la del metal antes de su calcinacion, porque se ha llegado à combinar con la cal del metal una cierta cantidad de Fuego que aumenta su gravedad absoluta. Esta substancia del fuego es mas ligera que el metal, y disminuye por consiguiente su pesadéz específica; y así, en igualdad de volumen es esta cal mas ligera que una cantidad igual de materia metálica de la misma especie.

155 Pero puede ser que se me arguya que el metal pierde en la calcinacion mucha substancia inflamable que vemos disiparse en humo, y que necesariamente es pesada: Y que en este supuesto, ¿cómo podrá ser, que sin embargo de esta pérdida haya un aumento de peso tan considerable como el que comunmente se advierte, y el qual en ciertas materias metálicas llega hasta doce por ciento; esto es, hasta doce libras por cada ciento de las del metal? A esto responderé, que el aumento de pesadéz absoluta que se echa de vér, proviene de que ha entrado en esta cal mayor cantidad de Fuego que el peso del flogisto que se ha disipado durante la calcinacion; y que por lo demás, es cierto que cada especie de metal aumenta constantemente un mismo peso absoluto quando se le calcina.

156 Bien conozco que siempre quedará alguna di-

fi-

ficultad que aclarar, porque en efecto es dificil saber el estado en que este Fuego llega de este modo à combinarse en las cales metálicas. Ello no puede ser baxo la forma de flogisto, porque en tal caso se reduciría la cal à metal por la fusion en lugar de convertirse en vidrio, como suele hacerlo. Esto manifiesta que el Fuego puede combinarse en diversos estados, de diferentes maneras, y en distintas proporciones, segun la naturaleza, y la disposicion de los cuerpos con quienes se combina, y à quienes comunica nuevas propiedades

157 De quanto acabamos de exponer sobre las propiedades del Fuego, resulta que es *materia*, pues que exerce su accion en todas suertes de direcciones, y se desprende de los cuerpos. De esto puede qualquiera asegurarse colocando thermómetros à iguales distancias alderredor de una bala roxa ò rusiente colgada en el techo, pues verá que todos siguen un mismo rumbo sino hay cosa que se lo impida. Quando el Fuego se desprende de los cuerpos tira à ponerse en equilibrio; y así, se esparce por el ayre, y se insinúa en todas las substancias que encuentra hasta que por todas partes se equilibra.

158 El Fuego es *impenetrable*, como lo son todas las demás partes de la materia, pues que es reflexado por los espejos ustórios. Y es *pesado*, respecto à que aumenta el peso de los cuerpos con quienes se combina, sean vegetales, animales, ò minerales.

159 Las partículas primitivas del Fuego deben ser extraordinariamente finas, supuesto que se introducen con extrema facilidad en los poros de los cuerpos, aún los mas sólidos; y tambien deben ser mui sólidas, y mui simples, pues que no son capaces de cambiar, ni variar sus efectos.

160 Estas mismas partículas tienen necesaria-

mente una grande celeridad, mediante à que hacen mover las partes de los cuerpos, à quienes penetran, con una rapidéz mui grande, y que las mantienen en un contínuo movimiento, entrando, y saliendo alternativamente; y por otra parte, es imposible descomponer con el viento mas impetuoso los rayos que coinciden en el foco de un espejo ustório, ò de una lente, como queda dicho.

Sobre los médios de reunir el Fuego, y sobre los que determinan su accion.

161 Despues de haber expuesto las principales propiedades del Fuego puro en los cuerpos, examinarémos las causas que le excitan, los médios que se emplean para reunirle, y las causas que determinan su accion.

162 La primera de estas causas es el Sol, porque este Astro, aunque tan distante de nosotros, parece que es el depósito comun de el Fuego que circunda nuestro globo. Este nos viene de el Sol en línea recta, y rayos paralelos; y puede ser que el excedente de aquel Fuego que necesitamos, se vuelva otra vez al Sol, por una especie de circulacion, como algunos Filósofos han pensado, pero sin haberlo demostrado. El calor del Sol es suave, moderado, è incapáz de ocasionar en los cuerpos mutaciones que pudiesen causarlos demasiada alteracion. Solo es suficiente para facilitar la generacion, y que se desenvuelvan, y crezcan todos los entes ò séres que viven, y vegetan, ò se combinan en la superficie, ò en el seno de la tierra.

163 Los Físicos han hallado el médio de reunir, y hacer convergente en un solo punto, por médio de lentes, ò de espejos cóncavos de reflexion, un cierto
nú-

número de rayos del Sol, y de producir de este modo un foco de calor excesivo, superior con mucho à quanto conocemos, y capáz de fundir, y vitrificar en un instante los cuerpos mas duros; lo qual no podemos hacer, ni con mucho, en nuestros hornos de mayor fuego.

164 Otro de los médios que se emplean para excitar el Fuego, y que produce efectos tan violentos como los de que acabamos de hablar, es el choque de muchos cuerpos duros. El de un eslabon contra un pedernal produce en el instante un fuego tan violento como el que reyna en el foco de un buen espejo cóncavo de reflexion. Reunidas las chispas que saca el eslabon, y examinadas con el microscópio, se halla que son hierro que se ha fundido, y vitrificado. Con que para que se verifique semejante efecto en un instante tan corto, ya se concibe fácilmente que ha sido preciso un calor excesivo, y por lo menos tan fuerte como el que produce el foco de un buen espejo ustório.

165 El tercer médio con que se llega à excitar el fuego, es la combustion de los cuerpos organizados, en cuya composicion ha entrado el Fuego elementar como principio constituyente, y en mui grande cantidad; pero como este Fuego se halla combinado con los demás Elementos, conviene que primeramente le examinemos.

Sobre el Ayre.

166 El Ayre *es un fluído invisible, sin olor, ni color, insípido, pesado, elástico, capáz de rarificacion, y condensacion, y que no se dexa percibir por nuestros sentidos mas que del tacto.* Al mismo tiempo, *es un Elemento indestructible, è inalterable por quantos médios se conocen hasta hoy en la Química.*

167 Este fluído circunda el globo terrestre, y sirve para mantener la vida de los animales, y vegetales que se hallan en su superficie; pues las experiencias de la máquina del vacío manifiestan bien que el animal, ò el vegetal que dexan de respirar tal fluido, perecen inmediatamente.

168 El Ayre se halla baxo de dos estados diferentes del propio modo que el fuego: primero, puro, solitario, y sin ser parte de cuerpo alguno compuesto: segundo, combinado con otras substancias, y haciendo veces de principio, ò de parte constituyente de muchos cuerpos compuestos, y singularmente de los vegetales, y animales.

169 Es dificil conseguir el Ayre absolutamente puro, porque siempre se halla mezclado con partículas de fuego, de agua, y de las exhalaciones que se elevan à la superficie del globo. Sin embargo, como el Ayre es distinto de toda otra qualquiera substancia, y es un Elemento aparte, à quien se puede suponer en estado de pureza, le considerarémos aquí como si estuviese en él, y examinando sus propiedades veremos en lo que difiere de los demás cuerpos de la Naturaleza.

170 El Ayre siempre es fluído como el Fuego, ò à lo menos no han llegado hasta ahora los Físicos à lograr ponerle sólido, aún con el auxilio de el mayor frío que han podido excitar artificialmente.

171 La fluidéz del Ayre es absolutamente necesaria para el mantenimiento de la vida de los animales, y para las vegetaciones, sin que este Elemento sea capáz de ponerse sólido, como lo resulta el agua con una ligera intensidad de frío. Boerhaave conjetura que la fluidéz del Ayre puede provenir de las partículas de fuego que siempre retiene, y de quienes es absolutamente inseparable; y esto parece mui verosimil. La dificultad de conseguir un frío sufi-

cien-

ciente para ponerle sólido, puede ser que sea la única causa de que jamás se haya visto Ayre sólido; porque éste es un cuerpo que por médio de un calor mui moderado se mantiene en el estado de fluidéz en que estamos acostumbrados à sentirle.

172 El Ayre no podemos percibirle, como que la dicho, por el organo de la vista, porque no teniendo color es absolutamente invisible; y además de esto, es totalmente insípido, y sin olor. Quando está perfectamente puro se carga con mui grande facilidad de los buenos, y de los malos olores; y quando se le agíta lleva à distancias considerables los olores, y vapores de que se halla impresionado, como que parece que es el depósito de los cuerpos prodigiosamente divididos, y que se hallan reducidos à partículas tan atenuadas como las suyas. Es, en fin, el disolvente de estas substancias, y por esta razon es dificil hallar Ayre perfectamente puro, y purgado de toda materia extraña. Siempre contiene humedad, y aún parece que esta es una qualidad esencial para los animales que le respiran, y para el crecimiento de los vegetales; pues los primeros padecen mucho en respirando un ayre mui seco, y los últimos se ponen languídos, y aún perecen quando el ayre no contiene una cierta cantidad de agua, como se vé en los años en que llueve mui poco.

173 El tiempo en que el Ayre está mas puro, aunque no es el mas sano, es el de las heladas grandes, y quando no hace viento, porque entonces contiene menos Fuego elementar; bien, que siempre le contiene en alguna porcion, pues que no dexa de ser fluído. Entonces es mucho menos aqüoso, porque el agua de que está cargado en otro qualquier tiempo se hiela con el frío grande; y al propio tiempo se halla tambien con mucha menos cantidad de exhalaciones de la Tierra, porque estando helada la superficie de ésta,

son las exhalaciones menos abundantes. Aún el frío es por lo regular necesario para purgar el Ayre de las materias dañosas que pueden corromperle; pero resultan inconvenientes quando esto dura por mucho tiempo, porque se forma un conjunto de materias en lo interior de la tierra, que de un golpe se elevan en vapores luego que al hielo sucede la blandura. En el verano está el Ayre mas puro, y sano despues de las lluvias,

174 El Ayre tiene su resistencia como los demás cuerpos; y quando se agíta, trastorna por lo comun quantos obstáculos se le oponen al paso.

175 Despues del Fuego es el Ayre la materia mas ligera, y mas fluída de quantas conocemos en la Naturaleza; y esta es la razon de que siempre se halle en la superficie de los cuerpos con quienes no está combinado. En general no penetra mas que por aquellos parages en que no encuentra materia mas pesada que él; y sobre esta propiedad de el Ayre está fundada la mecánica de los hornillos de que se tratará al fin de esta Obra.

176 Aunque el Ayre es mas fluído que los demás líquidos, y que sus partes integrantes son infinitamente mas ténues, con todo eso no pasa, ò pasa mui dificilmente al través de ciertos cuerpos, como son el papel, pergamino, carton, &c. ò de otro qualquier cuerpo de la misma naturaleza; siendo así, que el azeyte, el espíritu de vino, el agua, las sales disueltas en ésta, &c. los traspasan con gran facilidad. Esta observacion es bien conocida de los Físicos, entre quienes algunos han inferido que provenía esto de que las partes integrantes del Ayre eran mas gruesas que las de los demás fluídos. Pero yo creo que se debe atribuír este efecto pura, y sencillamente al juego ò disposicion de los tubos capilares, porque no moja estos cuerpos, ni hay atraccion entre ellos,

y las partículas del Ayre, el qual no puede filtrarse por sus poros, à menos que no le obligue à ello una fuerza extraña. Lo mismo sucedería con el agua que se quisiese hacer pasar al través de un papel dado de azeyte; porque como no puede humedecer las partículas propias del papel, por eso no puede tampoco tener lugar la filtracion.

177 Bien podría aquí exponer un gran número de experiencias con que demostrar, no solamente la pesantéz del Ayre, sino tambien su conexion con la mayor parte de los cuerpos conocidos; pero creo que todas estas cosas son absolutamente fuera del caso en una Obra puramente de Química; y así, remitiendome à los libros de Física que tratan de estas materias con la prolixidad conveniente, solo me atendré à las propiedades de este Elemento que tienen relacion mas directa con la Química.

178 El Ayre es elástico; esto es, comprimible, ò capáz de ser comprimido, y de restituírse à su primer estado inmediatamente que cese el peso que antes le comprimía. No pierde parte alguna de su elasticidad, como la pierden todos los demás cuerpos elásticos por haber estado mui comprimidos, ò por haberse conservado mucho tiempo en un estado de presion. La elasticidad del Ayre tiene una proporcion constante, y determinada, relativa à la densidad del mismo Ayre, porque este Elemento ocupa un espacio que está en razon inversa con los cuerpos que le comprimen.

179 Varios Físicos han tenido el ayre prodigiosamente comprimido por quince, ò veinte años, sin que hayan advertido que hubiese perdido la menor porcion de su elasticidad. Por otra parte, sigue la misma ley que los demás cuerpos elásticos, que es la de dexarse comprimir al principio con bastante facilidad; pero quando ya ha llegado à un cierto estado de presion,

sion, entonces resiste mucho mas. Boile puso el ayre trece veces mas denso comprimiendole. Haller dice haberle reducido à un volumen sesenta veces menor. Y Halés le puso treinta y ocho veces mas denso por médio de una prensa. El ayre comprimido de esta suerte no puede ya servir para que le respiren los animales, porque está demasiadamente denso. Por eso, los que se han metido debaxo de la campana del buzo nos han manifestado experiencias mui fatales; porque quando el ayre está mui condensado, ocasiona una dilatacion considerable, y unos destrozos mortales en los pulmones.

180 Ya queda tambien explicado, que el Ayre entra en la combinacion de muchos cuerpos compuestos, y que aún es uno de sus principios constitutivos. Quando está así combinado pierde todas sus propiedades elásticas, y viene à ser en los cuerpos lo que Halés llama *Ayre sólido*; esto es, Ayre que se ha fixado, y que ha perdido todas sus propiedades de Ayre puro, asemejandose à los cuerpos orgánicos, de el mismo modo que el Fuego pierde los suyos quando se hace principio constituyente de estos mismos cuerpos. Es propio de los vegetales, y animales hacer que los Elementos puros pierdan sus propiedades combinandolos, y asemejandolos à sus mismas substancias vegetal, ò animal.

181 Puede ser que el Ayre no entre en la combinacion de los cuerpos hasta despues de haberse combinado con otras substancias; y en este caso estaba en ellas baxo la forma de un Principio secundario, como el Fuego baxo la de flogisto: y esto ya lo examinarémos en su lugar. Pero sea lo que fuere, siempre se debe distinguir bien el Ayre combinado, de aquel que no está mas que interpuesto entre las partes de los cuerpos, y cuya distincion dexo ya explicada en quanto al Fuego puro. El Ayre que no está mas que in-

interpuesto , puede ser separado de los cuerpos por médios mecánicos, en lugar de que el que hace funciones de *Principio* no puede serlo sino descomponiendo los cuerpos. En quanto à esto sucede lo mismo con el Ayre que con el Fuego, de el qual se puede separar una buena parte por médio del frío artificial; y aun tambien se puede por médio de la Máquina pneumática separar de los cuerpos la mayor parte del Ayre que en ellos está interpuesto, y que no se halla en el estado de combinacion.

182 Aquí no me detendré à demostrar la existencia del Ayre en quanto tiene lugar de *Principio constitutivo* en los cuerpos organizados, porque ésto nos obligaría à entrar en la explicacion de unas menudencias que deberían suponer el conocimiento de otras muchas particularidades de que conviene que antes hagamos mencion.

Efectos del Fuego sobre el Ayre.

183 Los efectos del Fuego sobre el Ayre, son el de dilatarle ò enrarecerle; esto es , de hacerle ocupar espacios mayores que los que ocupaba anteriormente. El enrarecimiento mas considerable que puede experimentarse por el fuego mas violento , es el de dilatar de trece à catorce veces mas el volumen de un cuerpo; y jamás puede llegarse à enrarecer tanto, que de ello se siga un perfecto vacío, porque siempre queda una parte del Ayre , aun quando la vasija que le contiene se llegue à poner rusiente, como puede verse en la mayor parte de los libros de Física. Quando el Ayre dexa de ser calentado, y llega à enfriarse, entonces se condensa ; quiero decir, que sus partes se acercan unas à otras hasta no ocupar mas espacio que aquel que ocupaban antes.

Efec-

Efectos del Ayre sobre el Fuego puro.

184 Ya que hemos reconocido los efectos del Fuego sobre el Ayre, examinemos ahora los de éste sobre el Fuego.

185 El Ayre no tiene accion alguna sobre el Fuego puro, porque nada parece que altera su sér, ni su modo de obrar. Parece que el Ayre sirve para ser el depósito del Fuego que nos proviene de el Sol, y de el que se desprende de los cuerpos al tiempo de su descomposicion: dexase penetrar uniformemente, y ni aumenta, ni disminuye la actividad del Fuego. Este puede obrar independientemente del Ayre, pues que penetra, y tiene tanta accion en el vacío como quando obra en ayre libre, fundiendo los cuerpos, y vitrificandolos entonces con tanta facilidad como en ayre libre, y siendo por otra parte iguales las circunstancias en ambos casos.

185 Pero no sucede lo mismo en la accion del Ayre sobre el Fuego aplicada à las materias combustibles, porque su concurso es absolutamente necesario para mantener la combustion, como diré en su lugar.

Combinacion del Ayre con el Fuego.

186 Puede ser que la Naturaleza por sí misma combine el Ayre con el Fuego puro, lo qual formaría un verdadero *Principio secundario*; pero hasta ahora, si es que existe esta combinacion, no la conocen los Químicos, ni Físicos.

Sobre el Agua.

187 El Agua *es una substancia líquida, transparen-*

rente, y sin olor, color, ni sabor quando está perfectamente pura. Es un Elemento primitivo, indestructible, è inalterable en todas las operaciones de la Química.

188 Lo mismo sucede al agua que à los demás Elementos de que hemos hablado; porque tiene tan grande disposicion para unirse con las substancias que encuentra en la superficie, ò en el interior de la Tierra, que es absolutamente imposible conseguirla perfectamente pura, y privada de toda substancia extraña. Siempre se halla mezclada con Fuego, Ayre, y Tierra; y la mas pura que nos dá la Naturaleza, es la que corre por arenas, ò entre guijarros, ù otras piedras vitrificables, pero sin que por esto esté perfectamente pura. Sin embargo, nada de ello nos impedirá que reconozcamos las propiedades del Agua como si se hallàse en su mayor estado de pureza, y que la distingamos de los demás Elementos, y de todas las otras substancias de la Naturaleza.

189 El Agua, del propio modo que los otros Elementos, se halla en dos estados: el primero, pura, sola, y sin ser parte de cuerpo alguno compuesto; y el segundo, combinada con diferentes substancias, entrando en la combinacion de muchos cuerpos compuestos, y haciendo funciones de principio constitutivo de estos mismos cuerpos, y particularmente de los organizados. Ahora examinarémos el Agua pura, y sola, à fin de reconocer sus propiedades en este estado; y despues averiguarémos las que tiene quando es parte constituyente de los cuerpos compuestos en quienes entra.

190 La Naturaleza nos presenta el Agua pura, y sola baxo de los tres diferentes estados de liquidéz, solidéz ò hielo, y de vapores; y en qualquiera forma que consideremos à esta substancia, siempre es Agua, sin que absolutamente mude de naturaleza. Pe-

ro como dá unos fenómenos químicos, y físicos, que son relaitivos à estos distintos estados, por eso creo que debemos examinar sus propiedades baxo de estas distintas formas.

Propiedades del Agua en el estado de liquidéz.

191 El Agua en el estado de liquidéz es la bebida natural de los animales, y tal vez la única aproposito para mantener la salud, y la vida. Es igualmente necesaria para la vegetacion, pues que sin su concurso perecen todas las plantas; y aun parece que entra inmediatamente en la composicion de los cuerpos organizados. Sirve para la formacion de las materias metálicas, pero no mas que como instrumento; pues todas las indagaciones que se han hecho hasta ahora, prueban que no entra en estos cuerpos como parte.

192 El Agua no se puede comprimir. En la Academia de Florencia se pusieron en prensa unas bolas de oro llenas de Agua colocadas en temperamento frío; y habiendose aplanado éstas à fuerza, pasó el Agua al través del metal antes que dexarse comprimir; lo qual hace vér, que las partes integrantes del Agua son mui duras, y mui ténues ò sutíles. Algunos Físicos excitaron la qüestion de si el Agua pasa ò no al través del vidrio; y Mr. de Cossigny decidió esta duda por médio de experiencias bien practicadas, y de que daré razon quando trate de los distintos médios que se han empleado para desalar el agua del mar.

193 Por lo demás, habiendo visto que el Ayre es mui comprimible, y que el Agua no lo es, debemos creer que estos dos Elementos difieren esencialmente entre sí. To-

194 Tomada el Agua en los diez grados sobre el de la congelacion, ocupa el menor espacio posible; y si en este estado se la calienta en ayre libre hasta el estado de herbor, aumenta de volumen cerca de una treinta y dosava parte, esto es, una parte de treinta y dos. En este estado tiene el mayor grado de calor que puede adquirir, y de ello hay pruebas ciertas por médio de la immersion de un thermómetro. Su mayor grado de calor quando hierbe à borbotones, es desde el quarenta hasta el quarenta y quatro del thermómetro de Reaumur; y esta variacion depende de la altura de la atmósfera. Pero quando está retenida sin tener libertad para evaporarse, como sucede en el Digestor ò Máquina Papiniana, entonces adquiere suficiente calor para derretir un pedazo de plomo, ò de estaño suspendido en su centro, y para descomponer las substancias vegetales, y animales, del mismo modo, poco mas ò menos, que quando se las somete à la destilacion para hacer de ellas analyses. Encerrada el Agua en vasijas de metal bien fuerte, se enciende, como yo mismo he experimentado; y aún es capáz de ponerse rusiente en llegandosela à fixar suficientemente, segun demonstraré mas adelante. Al contrario, quando el Agua cesa de ser comprimida por el peso de la atmósfera, como sucede quando está encerrada en el vacío, entonces hierbe con mas facilidad; y aun en esta circunstancia no puede adquirir mas que quarenta grados de calor en lugar de los ochenta, como quando está en ayre libre. Esto es lo que Huigens, y el Abad Nollet han demostrado suficientemente.

195 El Agua contiene mucho ayre, y mui adherente à ella; porque aunque al herbir se escapa una gran cantidad de él, jamás la desampara del todo; pero expuesta à todo viento, vuelve à tomar en el espacio de algunos dias el ayre que perdió en el

herbido, ò por médio de la Máquina pneumática.

196 El Agua es uno de los disolventes de las sales, y de todas las materias salinas, gomosas, extractivas, &c. Jamás se opone completamente à la accion del Fuego puro, porque solamente disminuye una parte de los efectos de este Elemento. Hacense fundir en el Agua las materias metálicas, y se reducen à carbon los cuerpos organizados que se exponen al espejo ustório, cuyo foco, y los cuerpos de que hablamos están sumergidos en una masa de agua. Pero apaga el fuego que está aplicado à los cuerpos combustibles; y esto proviene de que se pega à su superficie, y allí intercepta toda comunicacion con el Ayre, sin el qual no puede quemarse cuerpo alguno combustible. Quando el Agua no puede humedecer los cuerpos, y éstos son mas ligeros que ella, como sucede à las materias grasientas, entonces no las puede apagar en estando inflamadas, porque sobrenadan, y eluden por este médio el contacto del Agua.

197 Muchos Físicos han supuesto que el Agua podía convertirse en tierra, ya naturalmente, ò ya por el arte; y aún algunos Químicos proponen experiencias hechas en quanto à esto: pues *Vigner*, *Boile*, y otros destilaron por mil veces seguidas una corta porcion de Agua, y en cada vez sacaron una tierra que era fixa en el fuego. Pero como estas experiencias no se exponen, ni demuestran con las suficientes menudencias necesarias, se puede inferir con toda seguridad que esta tierra era extraña al Agua. Yo creo con Boerhaave, que el Agua es un Elemento absolutamente inalterable, è indestructible; pues por mas pruebas à que se la someta, siempre vuelve à ser tan Agua como lo era antes. Mr. Lavoisier, de la Real Academia de las Ciencias de París, ha repetido algunos de los procedimientos de que hablamos, y se ha certificado por experiencias mui exactas, de que

el

el Agua de ningun modo se cámbia, ni reduce à tierra.

198 He sentado que el Agua que hierbe en ayre libre à borbotones, no adquiere jamás sino un grado de calor determinado; y ahora añado, que quando se la hace experimentar un frío mui grande artificial, tampoco adquiere mas que un grado mui ligero de frío, que es de medio grado por debaxo de su término de congelacion, mientras se mantiene líquida; y esto por mas grande que sea el frío que se la haga experimentar. Así lo demostré en una Memoria impresa en el Diario de Medicina del año de 1770. en los meses Octubre, y Noviembre.

Experiencia con que se prueba que el Agua no toma mas que un grado de frío determinado.

199 Haciendo una mezcla de dos partes de hielo, y una de sal marina, produce un frío de diez y ocho à veinte grados debaxo de el término del hielo. Si en el centro de esta mezcla se coloca un vaso pequeño de vidrio lleno de Agua pura, y por otra parte se introduce en la misma mezcla un thermómetro, y al mismo tiempo otro semejante en el Agua del vaso, se verá que el que está introducido en la mezcla del hielo, y sal, se mantiene constantemente en el temperamento de esta mezcla; y que el que está en el Agua del vaso, se fixa con la propia firmeza à medio grado debaxo del término de la congelacion, mientras que el Agua no llega à helarse, y sin que llegue à tomar el temperamento del baño hasta despues que el Agua se ha helado completamente. Pero si en lugar de Agua se emplea una redomíta con espíritu de vino, ò con qualquiera otro licor no helable en semejante temperamento, entonces tomará el licor sin tardanza el del baño.

Yo

200 Yo atribuyo este efecto al movimiento que excita el frío entre las partes integrantes del Agua, porque este movimiento produce un calor que siempre es proporcionado al frío artificial à que se somete al Agua; pues que por mas grande que sea este frío, se mantiene aquella à medio grado por debaxo del término de congelacion.

201 Los licores espiritosos, los quales necesitan de mayor frío para helarse, toman al instante el temperamento del baño arriba mencionado, porque en tal caso no se excita entre sus partes integrantes movimiento alguno que produzca calor; pero si se los hace experimentar un frío capáz de helarlos, entonces los sucede precisamente lo mismo que al Agua. Lo primero, que mientras subsisten en el estado de liquidéz, se mantienen constantemente à algunos grados por debaxo del término de su congelacion (*). Y lo segundo, que, del mismo modo que el Agua, no toman el temperamento del baño en que están sumergidos hasta despues de haberse helado enteramente.

De las propiedades del Agua en el estado de hielo.

202 Quando el Agua experimenta un cierto grado de frío, se convierte en un cuerpo sólido, à que se dá el nombre de *hielo*.

Es-

NOTA DEL AUTOR.

(*) El término de congelacion no es uno mismo para toda clase de licores; porque quanto menos helable es un licor, tanto mayor intensidad de frío necesita. Y esto lo hice palpable por médio de diferentes experiencias explicadas por menor en mi Memoria impresa en el Diario de Medicina, mes de Octubre de 1770.

203 Este es un cuerpo duro, y elástico que dá le sí fenómenos diferentes segun que se forma mas, ó menos lentamente. Quando esto sucede con lentitud, toma una colocacion symétrica que puede mui bien observarse, y que yo he comparado en mis lecciones à la cristalizacion de las sales, porque siempre forma unas agujas que se cruzan en ángulos de sesenta, ò de ciento, y veinte grados, como asegura Mr. de Mairan en su *Disertacion sobre el Hielo.* Pero quando el hielo se forma por un frío mui fuerte, entonces no se hace esta colocacion con la misma regularidad; y à medida que el frío se aumenta, adquiere el hielo mas consistencia, y volumen. Se vé que el Agua helada contenida en un vaso lleno, corre, y se sale hasta por encima de el borde como una lava de volcán; y esto indíca no solamente dilatacion entre las partes del hielo, sino tambien un principio de fusion: efecto que es tanto mas visible, quanto mas se aumenta el frío. Aún el hielo se dilata tan considerablemente, que hace unos exfuerzos increíbles para romper los obstáculos que le oponen resistencia; pues habiendo tomado los Académicos de Florencia una bola de cobre mui gruesa, cuya cabidad tenía una pulgada de diámetro, y habiendola cerrado despues de llena de agua, reventó ésta la bola luego que se heló. Despues calcularon el exfuerzo que fue necesario para que resultáse este efecto, y hallaron que es igual al de veinte y siete mil setecientas y veinte libras. (*Ensayo de Física de* Musschenbroek, *pagina* 434. §. 905.)

204 Al formarse el hielo se separa el ayre contenido en el Agua, y produce pompas, que tal vez enturbian la transparencia del hielo. Los Físicos atribuïan à este ayre todos los fenómenos de que acabamos de hablar; pero es mui dificultoso que esta explicacion satisfaga. Fuera de que, este ayre interpuesto

to no se halla en un estado de presion; porque si se agugerea el hielo con una aguja para que salgan las pompas de ayre, ò no salen, ò si lo hacen es sin fuerza. Yo creo que los exfuerzos que hace el hielo provienen del movimiento, y de la dilatacion que se excitan entre sus partes, y que le disponen à una suerte de fusion. En este sentido sería tan natural al Agua el estado de solidéz, como el de liquidéz.

205 Expuesto un pedazo de metal al frío, sigue necesariamente los mismos pasos, porque disminuye al principio de volumen; pero quando ya está suficientemente frío, entonces debe comenzar à aumentar su volumen un poco antes de llegar à estár helado. Yo entiendo por *metal helado*, aquel que de tal suerte está penetrado del frío que se rompe à qualquier golpe mediano. El hierro está sujeto à ésto; y puede sér que para llegar à lo mismo necesiten los demás metales de mayor grado de frío, porque debe haber entre ellos en quanto à esto las mismas diferencias que hay entre los licores que tienen mas, ò menos facilidad de helarse, como tengo expuesto en la Memoria que acabo de citar. Aún estoy inclinado à creer, que si fuese posible conseguir un frío suficiente, experimentarían los metales, de el mismo modo que el agua helada, aquella suerte de fusion que experimenta el hielo sometido à un gran frío; y así, se llegaría por médio de un frío excesivo à liquidar, digamoslo así, los cuerpos mas duros, de la propia forma que se los funde en el espejo ustório. Necesariamente se observarían en este género de fusion las mismas diferencias que se advierten en las demás fundiciones hechas por el fuego, y por esto sería necesaria para los cuerpos mas duros mayor intensidad de frío.

206 El hielo nada siempre en el Agua; y los Físicos han atribuido este efecto al ayre que se despren-

prende del Agua durante la congelacion, y el qual disminuye su peso específico; pero yo no creo que esta explicacion sea suficiente. Mas bien me parece que debe atribuirse este efecto à la colocacion de las partes, la qual es diferente; y así, se hallan en el mismo caso todos los cuerpos que pueden pasar desde el estado de sólidos al de líquidos. Vemos que un metal quajado nada en el metal de la misma especie que se halla derretido, que la manteca quajada nada en la que está líquida, &c. y aún parece principio general que los cuerpos que se mantienen en fusion, tienen mas pesadéz específica que quando están sólidos.

207 Mientras el frío se aumenta subsiste siempre el hielo en movimiento; y continuando en hincharse, se eleva por enmedio si los bordes de la vasija que le contiene hacen resistencia à su extension. Es dificil atribuir todos estos efectos à solo el frío, ò à la ausencia del fuego; porque se advierte con frecuencia que el thermómetro señala muchos grados sobre el del hielo, y que con todo eso hiela. Mr. de Reaumur dice, que el Agua se hiela quando llega à un cierto grado de frío: que otras veces no se hiela aunque el tiempo sea mas frío que el del término ordinario de la congelacion; y que se deshiela aunque haga mas frío que quando helaba. Todos estos fenómenos son bien singulares, y podrían hacer presumir que el frío, y la helada no son entre sí como causa, y efecto.

208 El Agua que se deshiela no es saludable, ni recobra su salubridad hasta algun tiempo despues de haberse enteramente deshelado; y esta observacion la han hecho muchos Físicos. Yo discurro que se debe atribuir este efecto à que las partes de el Agua en el instante en que se deshiela no han tomado todavía la colocacion que las es propia, y que tie-

ne en el estado de perfecta liquidéz.

209 El hielo mezclado con los áccidos minerales, con el espíritu de vino, &c. produce unos grados de frío considerables, al paso que el Agua no helada se calienta mucho con todas estas substancias; y todos estos fenómenos prueban que el mismo cuerpo cámbia de propiedades quando muda de estado. Esta observacion no se limita al Agua solamente, porque lo mismo sucede à los demás Elementos quando entran en las combinaciones que pueden formar.

De las propiedades del Agua en el estado de vapor.

210 Quando el Agua experimenta un grado de calor, aunque sea mediano, se evapora; esto es, se redùce à vapores. Estos son visibles quandó el ayre está saturado de agua, y es frío; y al contrario, son insensibles en los grandes calores del verano, ò à lo menos son infinitamente menos visibles, porque el ayre caliente puede mantener mas porcion de ellos en disolucion.

211 De la superficie de las aguas se levanta una cantidad prodigiosa de vapores invisibles, ò visibles, segun las circunstancias del frío, ò del calor; y esta es una suerte de destilacion que la Naturaleza hace del Agua, y que los vientos transportan en este estado de disolucion para producir los diferentes meteoros aqüeos, tales como la lluvia, el granizo, la nieve, &c. La lluvia limpia el Ayre de quantos vapores podía estár cargado; y esta es la razon de que el Agua de lluvia no sea perfectamente pura, pues lleva consigo las exhalaciones de la Tierra, y una corta cantidad de selenita. Despues de muchos dias de lluvia coloqué en ayre libre una aljofayna de por-

porcelana en parage apartado de casas, y elevada muchos pies del suelo, para recoger en ella el agua llovediza con la mayor limpieza posible; y esta agua se halló que contenía áccido vitriólico en el estado selenitoso, y que precipitaba en amarillo, como el de el turbith, la disolucion del mercurio hecha por el áccido nitroso.

212 Quando el Agua reducida à vapores se vé obligada à salir por una avertura pequeña, como sucede en la elypila, entonces es visible, por quanto el ayre no ha llegado à disolverla; pero el calor que experimenta al pasar por la llama de una luz, la combina con el Ayre, y entonces es invisible, porque su disolucion es completa. Usase con ventaja de esta propiedad que tiene el Agua de disolverse en el Ayre para aumentar la elasticidad de éste, y mantener la luz de una lámpara mejor que lo haría un corriente de ayre puro. Aviva el fuego en lugar de apagarle, como sucede quando el agua obra en masa; y tambien hace oficio de fuelle de fragua. Los Esmaltadores se sirven de esta propiedad del Agua para dirigir la llama de una luz sobre el vidrio que quieren calentar, ò fundir.

213 Reducida el Agua à vapores sin que éstos tengan la libertad de disiparse, adquieren una fuerza de tal expansion, que se los emplea en mover las máquinas grandes que sirven para elevar pesos considerables, y en hacer que trabajen los émbolos de las bombas con que se sube el Agua à grandes alturas.

214 Quando se ha llegado ya el Agua à convertir perfectamente en vapores, ocupa catorce mil veces mas lugar que el que ocupaba antes. Echando una gota de agua en la bola de un vidrio de thermómetro que pueda contener catorce mil gotas de agua, si se hace despues calentar la gota de agua hasta reducir-

 la

la completamente à vapores, arroja todo el ayre que había en lo interior del vidrio, y ocupa toda su capacidad; y si el tubo se introduce de repente en agua, se llena la bola en un instante, porque esta nueva agua toma el lugar de el ayre que expelió de allí el agua reducida à vapores. Para producir este efecto, era preciso que la gota de agua ocupase toda la capacidad de la vasija; y por consiguiente, catorce mil veces mas lugar que quando se hallaba en licor. Habiendo querido Haubsbeé comparar la dilatacion de el Agua con la de la pólvora, dió fuego por médio de un espejo ustório à la que había introducido en la parte superior de un barómetro lleno de mercurio, y halló que la dilatacion de la polvóra ocasionó un vacío doscientas y veinte y dos veces mayor que el volumen de la misma pólvora empleada. Por consiguiente, se enrarece el Agua cerca de sesenta y tres veces mas que la pólvora; y de aquí resulta, que si se hallàse el médio de reducir repentinamente à vapores una masa de agua, se conseguirían unos efectos que serían sesenta y tres veces màyores que los de igual volumen de pólvora. Esto es lo que sucede con mucha frecuencia en los Volcanes en que retenida el agua, y reducida tan repentinamente à vapores por el calor excesivo de el fuego que encierran los mismos Volcanes, arroja à grandes distancias unas masas enormes, cuyo rechazo, semejante al de las armas de fuego, ocasiona los temblores de tierra que siempre nos horrorizan.

215 Lo mismo sucede en pequeño en nuestros laboratorios quando por imprudencia se echan algunas gotas de agua en el azeyte hirbiendo, ò en el cobre, plomo, &c. derretido, y aún todavía mejor quando se vácia en un mortero húmedo sal alkali, ù otra qualquiera en estado de fusion, porque el Agua se reduce repentinamente à vapores, y arroja las ma-

te-

terias fundidas con un estrépito asombroso, y con riesgo de los que están presentes. Por eso es de la mayor importancia el conocer bien estos terribles efectos para precaver los accidentes que de ellos pueden resultar.

216 Los muchachos hacen à menudo una experiencia que es relativa à lo que acabo de exponer sobre la expansibilidad del Agua. Echan sobre algunas gotas de agua, ò sobre un poco de saliva un carbon bien encendido, y dando prontamente un golpe sobre éste con un mazo, ò un martillo, reduce repentinamente el fuego à vapores el agua que le rodea, y resulta inmediatamente una explosion mui ruidosa. Todos los dias se hace uso ventajosamente de esta propiedad del Agua en reducirse à vapores para desembarazarla de las materias fixas con quienes puede estár mezclada.

De la Destilacion.

217 La destilacion *es una operacion por cuyo médio se separan con el auxilio del fuego las substancias líquidas, y volátiles de entre las fixas; ò una evaporacion que se hace en vasijas cerradas, y hechas aproposito para recoger, y conservar aparte las substancias que el fuego ha hecho elevar.*

218 Hay dos especies de destilacion, de las quales se llama la una *per ascensum*, y la otra *per descensum.* La primera, es la que se emplea comunmente, y se hace colocando el fuego debaxo de la vasija que contiene la materia que se somete à la destilacion. El calor hace subir los vapores à lo alto de la vasija, y ván à parar, sea en vapores, ò sea en licores, à un recipiente que à este efecto se coloca à un lado de el vaso ò vasija destilatoria.

219 La segunda, es en la que se pone el fuego sobre la materia que se quiere destilar; y en la qual

no

no pudiendo elevarse como en la destilacion ordinaria los vapores que se desprenden de los cuerpos, se vén obligados à precipitarse, y caer en una vasija inferior puesta para el intento. Por exemplo: pongase un pedazo de lienzo sobre un vaso, y echese en él, estando un poco hundido, y siendo algo claro, clavos de especia quebrantados: coloquese encima un plato ò balanza de peso, que se una lo mas exactamente que sea posible con los bordes del vaso, y llenese de cenizas calientes su parte cóncava. Entonces, obrando el calor sobre el clavo, se desprende una parte de su flema, y de su azeyte esencial, que cae al asiento del vaso, y à esto es à lo que se llama destilar *per descensum*. Pero este modo de destilar apenas está en uso, porque tiene el inconveniente de desnaturalizar las substancias que quieren extraerse, por lo dificil que es emplear el grado de calor que precisamente las conviene.

220 Los Químicos han establecido un tercer modo de destilar, à que llaman *per latus*; esto es, por el lado, y es la que se hace en retortas; pero como éste no se diferencia de la destilacion *per ascensum*, que se practíca en alambiques de vidrio, ò de cobre estañado, creo que es inútil hacer de ella aquí distincion; mayormente quando ya he hablado de ella en mis *Elementos de Farmacia*. Hacese siempre *per ascensum*, pues que los vapores suben perpendicularmente, y entran luego en la naríz que vá à parar, y está introducida en el recipiente. La destilacion que se hace en alambiques de cobre podría mirarse en rigor como una destilacion *per latus*, porque los vapores suben perpendicularmente, y se introducen en el canal hecho al lado del chapitél del alambique, para ir à juntarse, y condensarse en el recipiente; y así, estas dos destilaciones no se diferencian una de otra mas que por la forma de los vasos.

Quan-

221 Quando las substancias que se ponen à des-
lar contienen algunos principios fáciles de alterarse, ntonces se usa de el alambique en baño-maría, el ual templa la actividad del fuego. Por médio de esta asija se puede graduar el calor como se quiera, y o dár à las substancias que se destilan mas de el que s conviene; y en este caso, nunca puede darselas, uando mas, otro grado de calor que el igual al de a agua hirbiendo. *Veanse mis Elementos de Farmacia en quanto à la explicacion del alambique en bao-maría.*

Destilacion del Agua.

222 Echanse en una retorta de vidrio muchas intas (5) de agua, y colocandola en el baño de area en un hornillo, se la adapta un recipiente. Lunse las junturas con listas de papel engrudadas con arina, ò almidón; y despues se procede à la destiacion por un fuego graduado, que se aumenta hasta l grado de herbor poco mas, ò menos. De este nodo se continúa la destilacion hasta que se ha lorado la de las tres quartas partes con poca diferenia de el agua que se empleó, y desenlodando el reipiente se echa lo que contiene en un frasco de ristal bien tapado., y se arroja como inútil lo que ueda en la retorta.

Advertencia.

223 El Agua, como he dicho, nunca está perectamente pura, porque siempre se halla mas ò menos cargada de tierra, y de selenita; y para muchas xperiencias, y operaciones de Química se necesita de

(5) La Pinta de que aquí habla el Autor, es la de París, y sta contiene casi media azumbre castellana.

de una agua que esté libre de estas substancias en quanto sea posible. La destilacion es mui conveniente para conseguir esta separacion; porque siendo el Agua un cuerpo volátil, sube sola en vapores que se condensan, y reunen en el recipiente, y dexa en la retorta las materias fixas que no pueden elevarse con el mismo grado de calor que ella. Debe escogerse para ello una agua ya pura que no contenga substancias volátiles, y tales son las aguas de los rios caudalosos. Si se quiere proceder con mas exactitud, y quedar con la seguridad de que el agua que quiere sacarse no contenga cosa extraña, no hay mas que arrojar las primeras onzas de agua que se destilen.

224 Podría sacarse mayor cantidad de agua que la que dexo dicha, continuando la destilacion hasta el estado de sequedad; pero en este caso sería de temer que llegandose à descomponer, sobre todo las materias salinas, alterasen la pureza del agua.

225 Quando se quiera conseguir una agua destilada perfectamente pura, conviene destilarla en vasijas de vidrio; porque las que son de los metales que llaman *imperfectos*, comunican al agua un olor empyreumático. Los alambiques de cobre, ò de estaño en que se han destilado plantas, tienen especialmente este inconveniente, y es imposible limpiarlos tanto como se requiere para impedir que dén al agua este olor de empyreuma.

226 El agua destilada debe conservarse en frascos de cristal, que tengan tapones de lo mismo, y que estén bien ajustados, y amolados con el esmeríl, porque los de corcho la dán un olor de corrupcion; y estos frascos han de lavarse bien antes con el agua destilada. Esta agua es inalterable, y puede guardarse por mui largo tiempo en su estado de pureza, mientras no se mezcle con ella cosa alguna extraña.

227 Reconocese que el agua destilada está pura, quan-

quando no cámbia, ò altera los colores azules de la tintura de tornasól, ni del xarave violado; y sobre todo, quando ni enturbia, ni ocasiona precipitado alguno en las disoluciones del mercurio, y de la plata hechas por el áccido nitroso.

Del Agua combinada con el Fuego.

229 No conocemos combinacion inmediata del Agua, con el Fuego; y aunque puede ser que la Naturaleza la forme, lo cierto es, que hasta ahora no la han encontrado las indagaciones de los mas diligentes Químicos, y Físicos. Sabese que el Agua está siempre mezclada con una cierta cantidad de Fuego, y que de éste la proviene su liquidéz. A este Fuego se le ha considerado siempre como libre, y solamente interpuesto entre las partes del Agua; pero se ignora si tal vez se hallan algunas de estas partes en el estado de combinacion, y baxo la forma de un *principio secundario*, que se mantenga en disolucion en una masa de agua, sea la que fuere. Lo que hay de cierto es, que es imposible, por quantos fríos artificiales se usen, el privar al Agua de el Fuego libre que contiene.

De el Agua combinada con el Ayre.

230 El Agua se disuelve en el Ayre, de el mismo modo que las sales en el agua, y la disolucion es clara, y transparente. Esta es una verdad que el Doctor le Roi, Médico de la Facultad de Montpeilier, demostró de un modo mui claro en una Memoria impresa en el Tomo de la Academia de las Ciencias de París, año 1751, pag. 481. Este hábil Físico presenta experiencias mui ingeniosas con que manifiesta que esta disolucion del Agua hecha por el Ayre, está su-

jeta al punto de saturacion; y que luego que el Ayre caliente saturado de agua llega à enfriarse, dexa deponer el exceso de la que ya no puede mantener en disolucion. Para comprobar esta verdad tomó Mr. le Roi una botella vacía, y enjuta, y despues de haberla tenido expuesta à un ayre caliente de quince grados sobre el del término ò punto de la congelacion, la tapó exactamente. Quando el ayre de la atmósfera se enfrió algunos grados, sucedió lo mismo al que estaba encerrado en la botella; pero éste se descargó de el agua que ya en aquel estado no podía mantener disuelta; y así, se congregó en el asiento de la botella. Todavía observó, y se aseguró de que el agua asi condensada se volvió à disolver de nuevo en el Ayre de la botella à medida que llegaba à aquel grado de calor en que fue encerrado en ella; y esta experiencia la varió Mr. le Roi, de modo que no pudiese dexar duda alguna sobre el hecho.

230 Qualquiera se engañaría si contempláse que estas experiencias; y observaciones son una mera curiosidad; porque, al contrario, es mui importante conocerlas en la Química. Todos los dias se echan en botellas las sales, y otras substancias que deben guardarse secas; y si el Ayre encerrado en la botella está cargado de humedad, humedece mas, ò menos las substancias que se guardan en ella. El Agua depuesta por el Ayre sobre los áccidos concentrados, ò sobre el alkali, ya no se evapora, aunque la atmósfera se recaliente, porque el Agua es mas adherente à estas substancias salinas, que lo que lo es al vidrio, ò al Ayre.

231 Quando el Ayre caliente se halla perfectamente saturado de Agua, y llega à enfriarse, se condensa el exceso, como he dicho, y vuelve à caer en lluvia, rocío, nieve, granizo, &c. Este efecto se nota bien sensiblemente en aquellos obradores cerrados de

de Artistas que hacen evaporar grande cantidad de agua, como sucede en los de los Tintoreros, Zerbezeros, &c. El Ayre no puede disolver toda el Agua que se evapora: una parte de ella en el estado de vapores, enturbia la transparencia del Ayre, y forma una verdadera niebla; y la otra porcion del agua se separa del Ayre en la parte mas elevada del obrador, y desde allí cae en lluvia, ò en rocío.

232 Esta combinacion del Agua, y el Ayre hace un gran papel en la Química, en las Artes, y en la Naturaleza. Esta es la que ocasiona que muchos metales expuestos al Ayre contraygan horin, y se empañen: efecto que unicamente se atribuïa al Ayre solo. El Agua es la que causa la eflorescencia de las pyritas, y la que aumenta la actividad del fuego encerrado en los hornos; pues el Ayre puro, y perfectamente seco, de ningun modo produciría la mayor parte de los efectos de que vamos hablando, ni de un modo tan eficáz.

233 Esta combinacion puede considerarse como un principio secundario, formado inmediatamente por el Agua, y el Ayre, y de que la Naturaleza se sirve para que crezcan los vegetales, y permanezca la vida de los animales. Está bien reconocido que un Ayre demasiado seco hace marchitar la vegetacion, y que es menos saludable para los animales que le respiran. Sobre este asunto conviene recordar aquí, que estos dos Elementos jamás están sin una cierta cantidad de Fuego elementar, que es el que sirve de intermedio para unir el Agua con el Ayre, como acabo de advertir. El Agua contenida en el Ayre está mas ò menos cargada de aquella tierra que ella misma mantiene disuelta; y así, los quatro Elementos se hallan à un mismo tiempo reunidos en el Ayre, pero en el estado de combinacion, y formando un principio secundario, compuesto inmediatamente de los quatro

X2 Prin-

Principios primitivos. Las proporciones de las substancias que entran en esta combinacion están sujetas à variar, y varían con efecto contínuamente aùn de un dia à otro, è influyen mucho sobre la vegetacion, y la economía animál. No dexaré de aplicar estas observaciones quando llegue la ocasion

Del Agua combinada con el Fuego, y el Ayre.

234 Esta combinacion de ninguna manera es conocida; y ya dexo expuesto mi modo de pensar acerca de ella. Hemos hablado de las propiedades que puede tener relativas al crecimiento de los vegetales, y al mantenimiento de la vida de los animales; pero hasta el presente no se han hecho indagaciones para lograr esta combinacion separada de la masa de Ayre que nos circunda, y en proporciones cómodas para poderla examinar.



ME-



MEMORIA LV.

LECCION SEGUNDA DE QUIMICA.

Sobre la Tierra.

235 LA Tierra es el quarto, y último Elemento de que nos queda que tratar, y merece con justo título el nombre de *Elemento*, pues entra como principio constituyente en la combinacion de todos los cuerpos, volviendola à encontrar despues de la analysis como último resultado. No hay en la Naturaleza mas Elementos que los primitivos, cuyas propiedades hemos reconocido hasta aquí, que existan sin el principio térreo, que es el que dá la consistencia, solidéz, y peso à los cuerpos en cuya composicion entra; y así, éste es el Elemento mas sólido, y mas pesado de todos.

236 La Tierra elementar es tan dificil de definir como el Fuego, el Ayre, y el Agua. La mejor definicion que puede darsela, es la de decir, que es *un Elemento, y que hace su papel en la Naturaleza, uniendose con los otros Elementos para formar todos los cuerpos compuestos que existen.* La Naturaleza nos presenta cantidad tan grande de materias térreas de todas especies, que parece desde luego dificil saber à quál de ellas se debe dár el nombre de *Tierra elementar*, y que sea verdaderamente el *Principio térreo* de lcs cuerpos.

Los

237 Los Químicos antiguos, como nota Boerhaave en su *Tratado sobre la Tierra*, pag. 3. y siguientes, tom. 5. de la Edicion francesa en dozabo mayor, conocieron bien que para la explicacion de su systema les era importante conocer la substancia térrea elementar; y aunque para descubrirla hicieron los mayores exfuerzos, todos fueron inútiles. Dieronla el nombre de *Virgen pura* por razon de la pureza, y simplicidad que la suponían, y la buscaron en las cenizas de los vegetales, y animales, en la llúvia, en el rocío, en el ayre, minerales, &c. Enmedio de esto reconocieron que las Tierras que habían separado de los cuerpos organizados son idénticas despues de suficientemente purificadas, ya se hayan conseguido por la calcinacion, ò ya por la putrefaccion de estos cuerpos. Y aunque esta observacion debía haberlos conducido à indagar si entre las substancias térreas que dá la Naturaleza había alguna tierra con quien pudiesen tener relacion las que ellos mismos habían sacado de los cuerpos organizados por médio de la analysis; lo cierto es, que absolutamente nada hicieron en quanto à esto. Por esta razon illustraron tan poco sus trabajos el asunto de que aquí tratamos. El gran número de experiencias que he practicado con las materias térreas en general, y de que ya he publicado una parte en mi Memoria sobre las Arcillas, me han convencido plenamente de que las tierras sacadas de los cuerpos organizados son esencialmente de una misma especie, y que tienen los principales caractéres de la substancia térrea à que los Químicos han dado el nombre de *Tierra vitrificable*; luego esta será la Tierra elementar de los vegetales, y animales.

238 Examinando despues los demás cuerpos en cuya composicion entra el *Principio térreo*, se advierte que tambien este es la misma tierra vitrificable,

aun-

aunque mas ò menos alterada, y cuya alteracion la hace desconocida. Ya veremos que sucede lo mismo con la Tierra primitiva que con los otros Elementos, porque es susceptible de todas suertes de modificaciones; y tambien veremos à medida que ocurra, que quando esta Tierra primitiva no ha recibido mas que ciertos grados de alteracion, puede volversela, por médio de las operaciones del arte, al caracter específico de su origen, y resultar por último tierra vitrificable; y en este estado ya no es posible causarla la menor alteracion.

239. Habiendo los Naturalistas examinado los cuerpos térreos que hay en la Naturaleza, advirtieron que había muchos que diferían bien esencialmente unos de otros; y para distinguirlos en diferentes especies, formaron de ellos várias clases. Esta diversidad de substancias térreas hizo discurrir à algunos Naturalistas, que tal vez podría haber muchas especies de Tierra elementar que fuesen igualmente simples; pero así como no hay mas que una sola especie de Fuego, una sola especie de Ayre, y una sola especie de Agua, es de presumir que la Naturaleza no se haya apartado de la ley general en quanto al Elemento térreo. Sin embargo, este último es, como los otros, capáz de mudar de formas, y de ser desnaturalizado entrando en várias combinaciones. Estos distintos cámbios, baxo de los quales se presenta la Tierra elementar, son verosimilmente los que hàn dado motivo à los Naturalistas para que formen muchas divisiones, y clases de las materias térreas; pero éstas, y aquellas se desvanecen todas por lo comun en manos de los Químicos.

240 Ordinariamente establecen una distincion general entre las piedras, y las tierras, pero mui fuera de proposito, como advierte Mr. Pott en su Lithogeognesia, tom. 1. pag. 5. Las piedras no se forman

de

de otra cosa que de las partículas térreas que se mantienen unidas por la afinidad de *adherencia* que tienen entre sí las partes de la Materia. Las tierras son piedras reducidas à polvo, y cuya adherencia de partes se ha destruído, ò jamás ha llegado à tener lugar. Si se reduce à polvo, por exemplo, la piedra arenisca, se asemejará à la tierra; y si el mármol blanco se muele sobre un pórfido, podrá creerse que es greda. En un caso, y en otro no han cambiado de naturaleza las materias térreas. Hay pocos Naturalistas que no se engañen al examinar estas substancias con sola la vista natural; pero el Químico no puede dexarse alucinar con la misma facilidad, pues reconocerá la naturaleza de estas tierras con el auxilio de algunas operaciones químicas que le sirven de norte seguro para semejantes indagaciones.

241 Los Químicos han disminuído en gran parte el número de divisiones de las tierras propuestas por los Naturalistas, y que de ningun modo tienen relacion con la forma de las materias térreas. No reconocen por tierras, y por piedras de una misma especie mas que aquellas que tienen las mismas propiedades químicas, estén baxo la forma que estuvieren, sea en masa, ò en polvo; pero no se han puesto de acuerdo sobre el número de materias térreas *primitivas* ò *elementares* que conviene admitir.

242 Beckero admite tres tierras, como llevo dicho en el Artículo de los Elementos ò Principios primitivos de los cuerpos; pero las tierras de que este Químico entiende hablar, son las que él cree que entran en la composicion de las materias metálicas(*); en lugar de que aquí entiendo yo hablar de las substancias térreas en general. Fuera de que de las tres tier-

(*) *Física subterránea*, pag. 44. n. 25. Edicion de Leipsick año de 1739.

tierras de Beckero, no hay mas que la vitrificable que merezca verdaderamente el nombre de Tierra simple, y elementar.

243 Stahaal en su *Specimen Beckerianum* (*), no admite mas que dos especies de tierra, que son la *vitrificable*, y la *calcárea*. Creé que todas las demás no son mas que modificaciones ò mezclas de estas dos tierras, hechas por la Naturaleza en diferentes proporciones, y de distintas maneras. Mr. Pott, en su Obra ya citada, ha demostrado con una multitud de experiencias lo mucho que la Química puede ilustrar està parte de la Historia Natural. Por las propiedades que reconoció en diferentes materias térreas que examinó, creyó que debían admitirse quatro especies principales, que son la *tierra vitrificable*, la *tierra arcillosa*, la *tierra alkalina* ò *calcárea*, y la *tierra yesosa*; y sobre ellas hace várias reflexiones.

Primero: Dice, que hasta ahora no ha encontrado mas que estas quatro especies de tierra que se diferenciásen entre sí por sus propiedades características, y à las quales pudiesen referirse las demás tierras, à quienes mira como deribadas de las primeras.

Segundo: No las contempla, sin embargo, como Tierras puras, y elementares, sino que, al contrario, discurre que son compuestas; y no desespera de que con el tiempo se llegue à reducirlas à mayor grado de simplicidad.

Tercero: Ninguna de estas tierras, expuesta por sí sola al fuego de su hornò, llega à fundirse.

Quarto: Que en rigor son fundibles todas las tierras, sin que nos falte mas que el grado de fuego apropósito para conseguirlo; pero que se necesita para fundir la tierra arcillosa, la yesosa, y la calcárea, de

(*) Ibid. pag. 78. n. 23.

de mayor cantidad de sal, ò materia fundiente, que para la tierra vitrificable.

Quinto: Y en fin, reputa por demasiado general la division de Staahl en *tierra calcárea*, y en *tierra vitrificable*; porque dice que las tierras calcáreas son capaces de vitrificarse, aunque mas dificilmente.

244 Si se considera como de Naturalista la division de las materias térreas de Mr. Pott, dá alguna facilidad para colocar por clases los materiales de un gavinete de Historia Natural, porque la Naturaleza nos provee con abundancia de estas quatro especies de tierras; pero luego nos encontramos con que esta division carece de exactitud si se someten estas tierras à un examen químico. La division de Staahl en tierra vitrificable, y tierra calcárea se acerca mas à la verdad, sin que por eso tenga, como ya veremos, la exactitud deseada. Yo he manifestado con una multitud de experiencias, que la tierra yesosa de Mr. Pott no era tierra pura, sino una verdadera sal vitriólica con base de tierra calcárea, à que doy el nombre de *Selenita calcárea*. De el propio modo he hecho vér que la tierra arcillosa tampoco es una tierra pura, sino una sal vitriólica con base de tierra vitrificable, y à que llamo *Selenita vitrificable*. Y así, de las quatro tierras de Mr. Pott, no quedan mas que la vitrificable, y la calcárea, que son las que Staahl mira como puras, y que sirven de Elementos à las otras materias térreas que hay en la Naturaleza; pero ya veremos, segun lo dé de sí la ocasion, que la tierra calcarea es tierra vitrificable, pero combinada por el trabajo de los animales con una porcion casi doble de su peso de Agua, y Ayre; porque luego que se separan estas dos cosas de la tierra calcárea, resulta tierra vitrificable.

245 De aquí se sigue, que la tierra vitrificable es la que se debe mirar como *Tierra primitiva*, y *ele-*

men-

mentar, porque es, del mismo modo que los demás Elementos, susceptible de todas suertes de modificaciones, y entra tambien, como ellos baxo de diferentes formas en calidad de *principio constituyente*, en todos los cuerpos compuestos.

246 Sin embargo, como la Naturaleza nos pone à la vista esta substancia térrea en una infinidad de combinaciones, y de estados diferentes, creo que es importante examinar los diversos cuerpos térreos con la mayor atencion, à fin de reconocer la série, y el orden que la misma Naturaleza observa en la composicion de ellos. De semejante trabajo no puede menos que resulten muchos conocimientos útiles à la Economía animal, à la Agricultura, à las Artes, y à los progresos de esta parte de la Historia Natural que todavía está en sus rudimentos.

247 En quanto à la Economía animal se aprenderían à conocer mejor las alteraciones que la tierra vitrificable experimenta quando pasa como vegetal al cuerpo animal, y las diferentes preparaciones, ò elaboraciones que necesita para poderse asemejar à los cuerpos organizados.

248 Por lo que respecta à la Agricultura nos instruiríamos de aquel mejor estado en que esta misma tierra debe estár para producir una buena vegetacion; y por consiguiente se perfeccionaría una Arte de primera necesidad, que es la que mas lo necesita.

249 Y en orden à las Artes, resultarían de estas indagaciones unos conocimientos mas exactos sobre la Porcelana, la Loza, la Vidriería, Alfahareria, y otras; pudiendo tambien estos trabajos orginar nuevas Artes, y ramos de Comercio. Se podría descubrir el estado en que se halla la Tierra quando se metaliza por el intermedio del flogisto, y llegar de este modo à producir nuevas materias metálicas. A lo menos serían todas estas indagaciones mas razonables

Y 2 que

que las que hacen los Alquimistas para transmutar en oro los metales imperfectos.

250 Y en fin, por lo que mira à la Historia Natural, se aprenderia à conocer mejor los cuerpos térreos; y sobre ello solo citaré algunos exemplos para dár à conocer lo mucho que ganaría esta Ciencia con semejantes indagaciones.

251 Los Naturalistas colocan en una propia clase cierto número de piedras cristalizadas, que forman, segun ellos, un género particular à que dán el nombre de *spato*; pero aunque estas piedras se asemejan en que son cristalizadas, con todo eso no es suficiente su caracter para conocer su naturaleza. Hay piedras de éstas cristalizadas en facetas brillantes como espejos pequeños sin que por eso representen los objetos. Y hay otras que están cristalizadas en forma de agujas, rhomboïdes, cubos, hojuelas, racimos, exágonos, y pyrámides, octaëdros, rosas, cilindros, glóbulos, &c.

252 Entre estas piedras hay unas que son transparentes, otras opacas, y otras medio transparentes: hay de unas, y otras sin colores: otras con mas, ò menos color, sea por las materias flogísticas, ò por las metálicas, y algunas veces por estas dos especies de substancias à un propio tiempo.

253 Los *spatos* tienen en general mas pesadéz específica que las demás piedras de la misma especie; y aún hay algunas cuyo peso se acerca al de los metales.

254 Estas son las propiedades mas generales que son comunes à los *spatos*; pero si se los examina mas particularmente, se halla que se diferencian considerablemente unos de otros; porque unos son tierra vitrificable, otros tierra calcárea, otros yeso, y otros, en fin, tierras mezcladas en todas suertes de proporciones, y cristalizadas juntas. Y así, es visible que con-

siderando estas piedras baxo de la misma denominacion de *spatos*, debe resultar mucha confusion, y ningun conocimiento.

255 Hay piedras de éstas perfectamente transparentes, y cristalizadas en punta de diamante, de las quales unas son de naturaleza vitrificable, y sin que sea capáz fundirlas aún con el mayor fuego que puedamos hacer; al paso que otras son fundibles, y otras puramente calcáreas, aunque todas igualmente transparentes.

256 La Naturaleza cristaliza la combinacion del áccido vitriólico con la tierra calcárea baxo de una infinidad de formas; y à estos cuerpos así formados se han dado diferentes nombres, como el de *spato* quando la piedra está cristalizada sin figura determinada, y el de *yeso* quando la combinacion se ha cristalizado en hojas puestas unas sobre otras. Los Naturalistas han dado el nombre de *piedra de yeso* à esta misma sal quando está en másas irregulares: de *alabastro* quando es mas blanca, y mas pura; y de *selenita* quando está en cristales como agujas, segun los tiene el nitro, &c.

257 Tambien colocan entre las materias yesosas ciertos spatos verdosos, que llegan à ponerse fosfóricos por la calcinacion; y, sin embargo, calcinado este género de piedra, de ningun modo se convierte en yeso, ni contiene áccido vitriólico. Yo he reconocido que son de la naturaleza del talco, y de la mica; pero que aún se diferencian de estas substancias por unas ciertas particularidades que todavía no se han averiguado por médio de experiencias.

258 De todo lo que acabo de exponer sobre los spatos, resulta que es abusivo hacer de ellos un género particular de piedras. Es mejor considerar estas substancias como piedras cristalizadas, y colocar à cada una en la clase de las piedras de una misma es-

pe-

pecie, sin pararse en su cristalizacion, respecto à que esta forma nada cámbia de su naturaleza.

259 La misma confusion se encuentra en quanto à otro género de piedras, à que los Naturalistas llaman *granitos*, porque muchas de éstas se hallan colocádas en las clases de las Tierras puras, ó casi puras. Los *granitos* se forman por la mezcla de tierras de todas especies, y en todas suertes de proporciones, aglutinadas entre sí por la afinidad de adherencia. Estas piedras se hallan baxo de todas formas, y tienen diferentes colores, y diversos grados de dureza. Muchas dán lumbre al herirlas con el eslabon, y son capaces de recibir un hermoso pulimento. Luego sería natural hacer de ellas una clase aparte con el nombre de *granitos* ò de *piedras mezcladas*. La analysis sería inutil, porque nada enseñaría que pudiese satisfacer, y solo serviría para conocer la muestra de la piedra que se examinase, mas no la clase entera de los granitos.

260 Pero volviendo à la Tierra elementar, digo, que consideraré à la tierra vitrificable, como *única tierra elementar, y principio primitivo de todas las substancias térreas*, por quanto siendo la mas pura, posee mayor número de propiedades de verdadero Elemento.

261 La Naturaleza nos presenta esta tierra baxo de dos estados diferentes: el primero, pura, sola, y sin ser parte de cuerpo alguno compuesto; y el segundo, combinada de una infinidad de maneras, y entrando como principio constituyente en la composicion de los cuerpos; y así, consideraremos por consiguiente à este Elemento baxo estos dos aspectos, como se hizo tratando de los demás Elementos. Primero echarémos una ojeada general sobre las diferentes materias térreas vitrificables que nos dá la Naturaleza, para averiguar si entre ellas hay unas que sean

sean mas puras que otras: reconoceremos las propiedades de esta especie de tierra en aquella que nos parezca que posee mejor las qualidades de un verdadero Elemento: examinarémos en su lugar los diversos médios que la Naturaleza emplea para hacer que entre esta tierra en la composicion de diferentes cuerpos; y en fin, procurarémos seguir el orden que parece haber establecido ella misma para formar cuerpos mas y mas compuestos. En ello verémos como los cuerpos organizados son los únicos instrumentos que emplea para conseguir sus mayores, y mas universales operaciones, y que estos son los que han establecido, y mantienen la organizacion que subsiste en lo interior, y en la superficie de la Tierra.

De las Piedras, y Tierras vitrificables.

262. Las *piedras vitrificables* ó están en masas, ó en polvo mas ó menos grueso. Entre las vitrificables en masas hay unas cristalizadas, y de figuras regulares, y otras que no presentan figura alguna symétrica. Entre las piedras vitrificables cristalizadas hay unas que son perfectamente transparentes, y sin color alguno, como el cristal de roca, y ciertos quarzos cristalizados en punta de diamante, llamados *cristales de minas*. Y hay otras piedras cristalizadas, y al mismo tiempo con color, quales son los jacintos, granates, rubíes, zafiros, &c.

263. Tambien hay piedras vitrificables cristalizadas que son opácas en todo ó en parte.

264. Las piedras vitrificables en masas sin estár cristalizadas, se encuentran con diferentes formas irregulares, y tales son los *pedernales*, las *piedras areniscas*, las *staláctitas vitrificables*, *&c.*

265. Las piedras vitrificables en polvo, son las arenas que varían infinitamente, así por sus colores, co-

como por sus tamaños, y todas vistas con el micróscópio presentan figuras symétricas.

266 Quantas piedras tienen figuras regulares, y son cristalinas, han sido cristalizadas por el agua, del propio modo que se cristalizan las sales; esto es, que la substancia térrea de que se han formado, ha sido disuelta en el agua, en la qual se ha dividido en partículas tan sutiles, que casi se han acercado à una perfecta disolucion. Si se supone despues à esta agua en perfecta tranquilidad, entonces se ponen en movimiento las partes de la tierra, y à medida que el agua se evapora, se atraen recíprocamente, se reunen, y toman entre sí aquella colocacion symétrica que las es propia, en virtud de las leyes de la atraccion, y las del movimiento, que es una de las propiedades de la Materia. Algunos Naturalistas han atribuido esta cristalizacion de las piedras à las materias salinas, que creen entrar en su composicion; pero esto es voluntariedad, porque no podrá demostrarse por experimento alguno de Química el menor átomo de sal en estas suertes de piedras.

267 Quando el Agua tiene à un mismo tiempo en disolucion materias metálicas, y piedras, dán aquéllas à éstas color al tiempo de cristalizarse.

268 La materia flogística dá tambien color à las piedras; pero en este caso puede privarselas de él por médio de la calcinacion sin que pierdan alguna de las demás propiedades. Los pedernales negros se hallan en este caso, porque manteniendose bastantemente puros, y fixos en el fuego, resultan de un hermoso blanco-mate por la calcinacion. Algunas veces se pone en práctica este médio para quitar el color à ciertas piedras finas, y darlas mas valor en el Comercio que el que tendrian con el color, y para ello cuidan de calentarlas por mucho tiempo antes de que se pongan rusientes, porque están mui sujetas à esta-

tallar, y rajarse con el calor.

269 Tales son, en general, las diferentes formas con que la Naturaleza nos presenta las materias térreas vitrificables; pero la mayor parte de ellas no están puras, porque mas de una vez han sido trabajadas por manos de la Naturaleza, y por los cuerpos organizados; y para conocer esto, basta solo una reflexion.

270 La Tierra considerada como Elemento debía estár pura, y homogénea al salir de las manos del Criador, del mismo modo que los demás Elementos, y tal como casi se la encuentra todavía en lo interior del Globo à grande profundidad, y hasta donde han penetrado poco ò nada los cuerpos organizados. El *interior de la tierra*, como dice Mr. de Buffon en varias partes de su *Historia Natural*, y particularmente en el tom. 13. pag. 11. *se compone de arena.* En vista de esto, me inclino mucho à creer que esta arena mui pura es la Tierra primitiva, y que todas las distintas materias cristalizadas no parecen puras mas que por la colocacion que la tierra vitrificable ha tomado al cristalizarse. La arena, v. gr. de que el cristal de roca está compuesto, existía antes necesariamente; luego este cristal es producto de una segunda formacion, y del concurso de los Elementos que han servido de instrumento para modificar la tierra vitrificable. Todas las piedras de color le deben à las materias flogísticas, y metálicas; y así, no son puras: pero de esto tratarémos en su lugar.

271 La arena es la especie de tierra que hay mas abundante, y la que mas universalmente se halla esparcida, porque se la encuentra en quantas partes se caba hasta grande profundidad, bien que mas ò menos pura por las razones que deduciré en adelante. Aunque nos parezca bien demostrado que la arena sea la Tierra primitiva, y elementar, con todo eso reconocerémos en el cristal de roca, no obstante que

es de formacion segunda, las propiedades del Elemento Térreo, sin que por eso pensemos que sea mas puro que lo que lo sería la arena que no hubiese padecido alteracion alguna por parte de los cuerpos organizados, sino solamente porque la tierra vitrificable parece mas pura baxo de semejante forma. Por otra parte sería dificil penetrar en bastante profundidad hasta lo interior del Globo para encontrar la Tierra primitiva, y que no hubiese padecido alteracion alguna; y en tal caso, parece cierto que logrando esta especie de tierra, y un grado de fuego suficiente para fundirla, se la reduciría à una masa tan bella como el mas hermoso cristal de roca sin que pudiese distinguirse uno de otro.

272 Yo había creído con otros muchos Químicos, que el diamante, por razon de su bella transparencia, y grande dureza, era la substancia térrea qué había mas pura; pero las experiencias que acaban de hacerse manifiestan que se conoce mui poco su naturaleza, y que no es una tierra pura; y así, como esta substancia merece un examen particular, tratarémos presto, y expondrémos las experiencias que se han hecho con ella.

Propiedades de la Tierra elementar.

273 *La Tierra elementar ò la Tierra vitrificable pura, es una substancia seca, sólida, absolutamente sin olor, color, ni sabor, y al mismo tiempo fixa è inalterable en el mayor fuego*; tal es la arena mui pura, ò un pedazo de cristal de roca bien limpio, y transparente.

274 Las propiedades generales de la Tierra Elementar, son, como se vé, comunes con las de los demás Elementos; pero la Tierra se diferiencia de ellos por su gravedad específica, que es mayor; pues los

los cuerpos compuestos, que son mas pesados que ella, solo deben esta propiedad al modo con que las substancias que los componen están colocadas entre sí. Aunque los demás Elementos sean mas ligeros que la Tierra, pueden sin embargo aumentar en muchas circunstancias su gravedad específica; y esto prueba que los cuerpos compuestos de unas mismas substancias, y en las propias proporciones, mudan muchas veces sus propiedades por depender éstas de el modo con que las substancias componentes se colocan entre sí.

275 La tierra vitrificable se diferiencia tambien de los otros Elementos por la dureza; y siendo al mismo tiempo la mas dura de quantas substancias se conocen, es la que dá la dureza, y solidéz à los demás cuerpos. Todas las piedras vitrificables tienen bastante dureza para dár lumbre heridas con el eslabón, y para cortar otros cuerpos. Las arenas tienen tanta dureza como las piedras vitrificables; y si por su médio no se pueden sacar chispas con el azero, es porque sus masas son demasiado pequeñas para poderlas tener entre los dedos; pero destruyen por médio de la frotacion el pulimento de los cuerpos duros, y se usa de ellas para desbastar aquellos que se intentan pulir.

276 Todas las piedras vitrificables puras, ò casi puras, y que están cristalizadas, no manifiestan grano alguno en las roturas, porque éstas son lisas, y relucientes como las del vidrio.

277 La tierra vitrificable pura es la cosa mas fixa, y constante que hay en el fuego mas violento que podamos imaginar: es absolutamente inalterable: no pierde cosa alguna de su peso; y lo mas que hace es, aglutinarse un poco, pero sin llegarse à fundir. No hay quizás mas que el foco de un espejo ustório que la funda, y en este caso vuelve despues de haberse enfriado à quedarse tal como antes estaba.

278 Aunque esta tierra sea incapáz de fundirse en el mayor fuego que pudiesemos hacer, como queda dicho, no por eso dexa de convenirla mui bien el nombre de *Tierra vitrificable*, porque es la mas propia para producir el vidrio, y necesita menor cantidad de fundiente, ò materia que promueva su fusion, que la que es necesaria para fundir ciertas tierras que se habían tenido por igualmente simples: tal es la tierra calcárea.

279 Todas las piedras vitrificables frotadas una contra otra dán lumbre, y olor, pero la luz es interna, è incapáz de encender la yesca, y el olor proviene de que estas piedras contienen una cierta porcion de materia flogística. Por consiguiente, las mas puras no están perfectamente puras; y así, hallamos en el Elemento térreo el mismo defecto de pureza que en los demás Elementos, que, como hemos visto, es absolutamente imposible conseguirlos perfectamente puros.

Sobre las Piedras preciosas.

280 El nombre de *Piedras preciosas* se ha dado à muchas materias térreas cristalizadas, que tienen color, ò que no le tienen: tales son el diamante, el rubí, el zafíro, la esmeralda, el topácio, &c. El epitheto de *preciosas* se las dió verosimilmente por razon de ser raras, y costar mucho, pues parece que la Naturaleza es escasa en producirlas. Hasta ahora las han examinado poco los Químicos; y así, solo desde este año (1772) han comenzado à conocer un poco el diamante.

281 Teníase creído que el diamante era, por razon de su transparencia, y dureza, la substancia térrea mas pura que había; pero en estos tiempos ya está demostrado que no lo es. Henckel dice en su *Pyritología*, pag. 413, que habiendo mandado el Empera-

radon Francisco I. echar en el fuego valor de seis mil florines en diamantes, y rubíes por espacio de veinte y quatro horas, desaparecieron enteramente los diamantes; pero que los rubíes no padecieron la menor alteracion. Que habiendo echado de nuevo en un fuego el mas violento los rubíes, y mantenidolos en él por tiempo de setenta y dos horas, salieron como la primera vez sin perder cosa alguna de su peso, ni de su color, y sin que ni aún levemente se desfigurasen sus ángulos.

282 El mismo Emperador hizo repetir estas experiencias en mas de veinte piedras preciosas de diferentes especies, y en ellas se vió que el diamante era siempre el primero que se alteraba perdiendo su lustre, descascarandose, y por último disipandose enteramente. La esmeralda se fundió, y se pegó al crisol; pero el rubí no experimentó alteracion alguna.

283 El Gran Duque de Toscana hizo exponer piedras preciosas al foco del vidrio ustório de Tchirnhausen à que se agregaba otra lente, y en este foco resistió el diamante mucho menos que todas las demás piedras preciosas. En treinta segundos perdió un diamante de casi treinta granos de peso su color, brillo, y transparencia, quedando blanquizco como una calcedónia; y al cabo de cinco minutos se formaron pompas de ayre en su superficie, y se reduxo à pedazos que ya no tenian dureza, pues con la hoja de un cuchillo se aplastó uno de ellos, y quedó reducido à un polvo mui fino. Otros diamantes con quienes se repitió la misma experiencia se evaporaron enteramente; pero jamás se advirtió que llegasen à fundirse. Despues se intentó fundirlos agregandoles vidrio, sal alkali, pedernales, materias metálicas, y ceniza; pero con nada se pudo conseguir que se fundiesen.

284 Los rubíes fueron tratados del mismo modo,

pero estuvieron en el fuego mucho mas que los diamantes. En poco tiempo se pusieron relucientes como si se los hubiera rociado con manteca derretida, y se formaron pompas en ellos. Un rubí, que estuvo quarenta y cinco minutos en este foco, perdió una gran parte de su color: su superficie, y ángulos se redondearon, y la piedra se ablandó de tal forma, que admitió la impresion de un sello (sin duda en el instante en que se hallaba rusiente); y tambien se introduxo en él la punta de un cuchillo por varios lados.

285 Mr. de Arcet, Doctor en Medicina, ha repetido despues muchas experiencias como las que acabamos de referir, pero en horno de porcelana, y ha notado del mismo modo que el diamante era evaporable. Todavía ha descubierto mas; y es, que aun se evapora por medio de un fuego bien mediano, pues solo basta hacerle poner bien rusiente para conseguirlo. Las primeras experiencias las hizo Mr. de Arcet en vasijas que tenían comunicacion con el ayre exterior, y queriendo variarlas expuso à un fuego grande diamantes en vasijas perfectamente cerradas. Introduxolos en unas bolas formadas con pasta de porcelana, y éstas las cerró lo mas exactamente que le fue posible con la misma pasta desleída en un poco de agua. Despues puso estas bolas en el fuego mas violento del horno de porcelana del Conde de Lauraguais, y resultó que en algunas de ellas se mantuvieron sanos, y buenos los diamantes, en otras se evaporaron la mitad, y en otras se volatilizaron enteramente. Todas estas bolas se habían hecho con una misma pasta de porcelana; y creyendo Mr. de Arcet que debía atribuír estos diferentes efectos à la naturaleza de los diamantes, pensó que había diferencia entre los del Brasil, y los de Oriente; pero los Lapidarios no hacen absolutamente distincion alguna, antes

tes dicen que es imposible distinguir un diamante de Oriente de otro del Brasil. De esta suerte era la evaporacion del diamante en vasijas perfectamente cerradas una cosa indecisa entre los Químicos; pero no entre los Lapidarios, pues estos aseguraban, al contrario, que los diamantes en vasijas perfectamente cerradas, eran absolutamente inalterables, sin perder lo mas leve de su peso; pero no hablaban de circunstancias que estuviesen acostumbrados à observar, sino porque las suponían conocidas.

286. Mr. de Arcet puso luego algunos diamantes en bolas de porcelana cruda, y que no puede cocerse sino à un fuego mui grande; y si se atiende à la naturaleza de la pasta de semejante porcelana no cocida, y à los efectos que puede producir durante su coccion, será fácil reconocer la razon de haberse evaporado los diamantes en estas suertes de vasijas. Lo primero, la base de la porcelana es necesariamente arcilla: lo segundo, contiene agua; y lo tercero, las arcillas se hallan en el estado de combinacion con una cierta cantidad de ácido vitriólico que las es en gran manera adherente. Todas estas substancias se reducen à vapores, y hacen oficio de ayre mientras se cuece la porcelana; y así, son la causa de que los diamantes, aunque encerrados en estas suertes de vasijas, se hayan mantenido poco mas ò menos como si hubiesen estado en el fuego con el concurso del ayre. Si en uno ù otro caso no padecieron alteracion, provino de algunas circunstancias particulares; pues que el diamante se evapora à proporcion que las materias con quienes se le cementa contienen substancias reducibles à vapores, y por lo tanto aproposito para hacer oficio de ayre. Siendo de mui dificil coccion la pasta de porcelana con que Mr. de Arcet compuso las bolas, se mantuvo por mucho tiempo porosa, y por consiguiente dió todo este lugar à los diamantes para

278 Aunque esta tierra sea incapáz de fundirse en el mayor fuego que pudiesemos hacer, como queda dicho, no por eso dexa de convenirla mui bien el nombre de *Tierra vitrificable*, porque es la mas propia para producir el vidrio, y necesita menor cantidad de fundiente, ò materia que promueva su fusion, que la que es necesaria para fundir ciertas tierras que se habían tenido por igualmente simples: tal es la tierra calcárea.

279 Todas las piedras vitrificables frotadas una contra otra dán lumbre, y olor, pero la luz es interna, è incapáz de encender la yesca, y el olor proviene de que estas piedras contienen una cierta porcion de materia flogística. Por consiguiente, las mas puras no están perfectamente puras; y así, hallamos en el Elemento térreo el mismo defecto de pureza que en los demás Elementos, que, como hemos visto, es absolutamente imposible conseguirlos perfectamente puros.

Sobre las Piedras preciosas.

280 El nombre de *Piedras preciosas* se ha dado à muchas materias térreas cristalizadas, que tienen color, ò que no le tienen: tales son el diamante, el rubí, el zafíro, la esmeralda, el topácio, &c. El epitheto de *preciosas* se las dió verosimilmente por razon de ser raras, y costar mucho, pues parece que la Naturaleza es escasa en producirlas. Hasta ahora las han examinado poco los Químicos; y así, solo desde este año (1772) han comenzado à conocer un poco el diamante.

281 Teníase creído que el diamante era, por razon de su transparencia, y dureza, la substancia térrea mas pura que había, pero en estos tiempos ya está demostrado que no lo es. Henckel dice en su *Pyritología*, pag. 413, que habiendo mandado el Empe-

rador Francisco I. echar en el fuego valor de seis mil florines en diamantes, y rubíes por espacio de veinte y quatro horas, desaparecieron enteramente los diamantes; pero que los rubíes no padecieron la menor alteracion. Que habiendo echado de nuevo en un fuego el mas violento los rubíes, y manteniendolos en él por tiempo de setenta y dos horas, salieron como la primera vez sin perder cosa alguna de su peso, ni de su color, y sin que ni aún levemente se desfigurasen sus ángulos.

282 El mismo Emperador hizo repetir estas experiencias en mas de veinte piedras preciosas de diferentes especies, y en ellas se vió que el diamante era siempre el primero que se alteraba perdiendo su lustre, descascarandose, y por último disipandose enteramente. La esmeralda se fundió, y se pegó al crisol; pero el rubí no experimentó alteracion alguna.

283 El Gran Duque de Toscana hizo exponer piedras preciosas al foco del vidrio ustório de Tchirnhausen à que se agregaba otra lente, y en este foco resistió el diamante mucho menos que todas las demás piedras preciosas. En treinta segundos perdió un diamante de casi treinta granos de peso su color, brillo, y transparencia, quedando blanquizco como una calcedónia; y al cabo de cinco minutos se formaron pompas de ayre en su superficie, y se reduxo à pedazos que ya no tenian dureza, pues con la hoja de un cuchillo se aplastó uno de ellos, y quedó reducido à un polvo mui fino. Otros diamantes con quienes se repitió la misma experiencia se evaporaron enteramente; pero jamás se advirtió que llegasen à fundirse. Despues se intentó fundirlos agregandoles vidrio, sal alkali, pedernales, materias metálicas, y ceniza; pero con nada se pudo conseguir que se fundiesen.

284 Los rubíes fueron tratados del mismo modo,

 pe-

pero estuvieron en el fuego mucho mas que los diamantes. En poco tiempo se pusieron relucientes como si se los hubiera rociado con manteca derretida, y se formaron pompas en ellos. Un rubí, que estuvo quarenta y cinco minutos en este foco, perdió una gran parte de su color: su superficie, y ángulos se redondearon, y la piedra se ablandó de tal forma, que admitió la impresion de un sello (sin duda en el instante en que se hallaba rusiente); y tambien se introduxo en él la punta de un cuchillo por varios lados.

285 Mr. de Arcet, Doctor en Medicina, ha repetido despues muchas experiencias como las que acabamos de referir, pero en horno de porcelana, y ha notado del mismo modo que el diamante era evaporable. Todavía ha descubierto mas, y es, que aún se evapora por medio de un fuego bien mediano, pues solo basta hacerle poner bien rusiente para conseguirlo. Las primeras experiencias las hizo Mr. de Arcet en vasijas, que tenían comunicacion con el ayre exterior, y queriendo variarlas expuso à un fuego grande diamantes en vasijas perfectamente cerradas. Introduxolos en unas bolas formadas con pasta de porcelana, y éstas las cerró lo mas exactamente que le fue posible con la misma pasta desleída en un poco de agua. Despues puso estas bolas en el fuego mas violento del horno de porcelana del Conde de Lauraguais, y resultó que en algunas de ellas se mantuvieron sanos, y buenos los diamantes, en otras se evaporaron la mitad, y en otras se volatilizaron enteramente. Todas estas bolas se habían hecho con una misma pasta de porcelana; y creyendo Mr. de Arcet que debía atribuír estos diferentes efectos à la naturaleza de los diamantes, pensó que había diferencia entre los del Brasil, y los de Oriente; pero los Lapidarios no hacen absolutamente distincion alguna, an-

tes dicen que es imposible distinguir un diamante de Oriente de otro del Brasil. De esta suerte era la evaporacion del diamante en vasijas perfectamente cerradas una cosa indecisa entre los Químicos; pero no entre los Lapidarios, pues estos aseguraban, al contrario, que los diamantes, en vasijas perfectamente cerradas, eran absolutamente inalterables, sin perder lo mas leve de su peso; pero no hablaban de circunstancias que estuviesen acostumbrados à observar, sino porque las suponían conocidas.

286. Mr. de Arcet puso luego algunos diamantes en bolas de porcelana cruda, y que no puede cocerse sino à un fuego mui grande; y si se atiende à la naturaleza de la pasta de semejante porcelana no cocida, y à los efectos que puede producir durante su coccion, será fácil reconocer la razon de haberse evaporado los diamantes en estas suertes de vasijas. Lo primero, la base de la porcelana es necesariamente arcilla: lo segundo, contiene agua; y lo tercero, las arcillas se hallan en el estado de combinacion con una cierta cantidad de áccido vitriólico que las es en gran manera adherente. Todas estas substancias se reducen à vapores, y hacen oficio de ayre mientras se cuece la porcelana; y así, son la causa de que los diamantes, aunque encerrados en estas suertes de vasijas, se hayan mantenido poco mas ò menos como si hubiesen estado en el fuego con el concurso del ayre. Si en uno ù otro caso no padecieron alteracion, provino de algunas circunstancias particulares; pues que el diamante se evapora à proporcion que las materias con quienes se le cementa contienen substancias reducibles à vapores, y por lo tanto aproposito para hacer oficio de ayre. Siendo de mui dificil coccion la pasta de porcelana con que Mr. de Arcet compuso las bolas, se mantuvo por mucho tiempo porosa, y por consiguiente dió todo este lugar à los diamantes para

ra que se evaporáran antes que ella recibiese aquel grado de fuego conveniente que la dá la densidad necesaria para formar una vasija perfectamente cerrada, è impedir la evaporacion del diamante.

287 Mr. Macquer echó en el fuego en ayre libre unos diamantes, y advirtió que producían una verdadera llama, ò una aureola ò círculo de luz resplandeciente como un fosforo. Estas experiencias fueron asunto de una Memoria que este hábil Químico leyó à la Academia en el año de 1771.

288 En el mes de Abril de 1772. leyeron los señores Lavoisier, Macquer, y Cadet una Memoria à la misma Academia, en que hicieron relacion de las nuevas experiencias que habían practicado en presencia de muchos Químicos, y en las quales introducidos los diamantes en vasijas perfectamente cerradas no experimentaron en el fuego alteracion alguna.

289 Para esto echaron un poco de polvo de carbon en el cubillo de una pipa de fumar, y despues de colocados en el centro de ella dos quilates de diamantes, los cubrieron con el mismo polvo: en la boca de este cubillo colocaron una cubierta de planchuela de hierro ajustada à su diámetro, y la sujetaron con alambre: despues metieron esta especie de crisol en otro crisol pequeño de los que se hacen en Hesse, llenaron los intersticios con polvo de carbon, le cubrieron con otro crisol de la misma clase, sujetaron el todo igualmente con alambre, y lutaron ò enlodaron las junturas con tierra de horno destemplada en agua: Hizose secar à calor lento completamente esta pieza, y luego se la introduxo en un hornillo de viento, dandole fuego por grados, y se aumentó hasta lo que puede dár de sí este hornillo, manteniendole en este estado por dos horas. El fuego del hornillo de que aquí hablamos dá en dos horas mayor grado de calor que el que Mr. de Arcet

logró por tres dias, y tres noches en el horno de porcelana del Conde de Lauraguais.

290 Quando el hornillo, y los crisoles se refrescaron lo suficiente, se hallaron éstos enteros, y sin lesion, pero bañados de vidrio bien fundido producido por la tierra de horno; y habiendolos quebrado se encontraron los diamantes puros, enteros, y sin haber perdido nada de su peso, y transparencia, y el polvo de carbon que los rodeaba se mantuvo negro, y sin quemarse. De esta experiencia resulta bien evidentemente que el diamante ni es combustible, ni volátil por la accion del fuego el mas violento, à menos que esta accion no sea ayudada por el concurso del ayre, ò el de materias que puedan hacer el oficio de éste, como ahora dirémos.

291 Estos mismos Químicos pusieron à destilar en una retorta de barro arenisco algo mas de diez y nueve granos, peso de marco, de diamantes. Dieronlos un fuego violento para vér si se destilaba, ò se sublimaba alguna cosa de ellos; pero los diamantes resistieron plenamente à esta prueba sin que nada se separase de ellos; y así, se los halló con el mismo peso que antes tenían. En el Diario del Abate Rosier se añade que estos diamantes disminuyeron de peso, y es preciso que haya error en una de las dos relaciones. Pero ahora veremos que los diamantes pierden de su peso con proporcion à la masa de ayre que ocupa la vasija que los contiene, ò à medida que el cemento introducido en ella dá, durante la calcinacion, substancias que se reducen à vapores, y que hacen las veces de ayre.

292 Mr. Mitouard, Boticario, y Demostrador de Química, repitió primero las experiencias de la combustion del diamante en vasijas à el ayre libre, y se aseguró de la aureola ò llama que produce, segun Mr. Macquer la había observado. Despues repitió

 igual-

igualmente la cementacion del diamante en vasijas cerradas; pero varió las experiencias de este género, executandolas con carbon en polvo, greda, asta de ciervo calcinada, y vidrio en polvo. Tambien colocó en el mismo fuego diamantes en un crisol sin cemento; y todos estos crisoles se metieron en conos de pipas, y se cerraron con la mayor exactitud del modo que ya queda dicho. El crisol pequeño, que contenía un diamante sin cemento, se cerró con la propia exactitud que los demás, y se sujetó con barro de horno seco y reducido à polvo, el cubillo de pipa para que no pudiese ladearse à un lado, ni à otro.

293 A estos crisoles se los dió fuego en un mismo hornillo por dos horas con la mayor violencia en presencia de muchos Químicos, entre quienes me hallaba yo. Vease pues lo que resultó.

Primero: Un diamante rosa mui chato, labrado en las Indias, y llamado por los Joyeros *Laboras*, que tenía un viso verdoso, y que pesaba dos granos, y un sesenta y quatro avo, peso de marco, fue encerrado con carbon en polvo. A este diamante se le encontró despues de la experiencia de el mismo modó que quando se le metió en el crisol, sin haber padecido absolutamente diminucion alguna de peso, ni haber perdido lo mas leve de su pulimento, ni agua: en una palabra, sin haber experimentadó alteracion alguna.

Segundo: Un diamante rosa amarillo, que pesaba un quilate menos tres diez y seis avos, encerrado entre greda de Champaña en polvo, perdió su brillo, se embotaron sus ángulos, y se distinguían en él manchas de distintos colores. Su peso quedó reducido à tres granos ménos un diez y seis avo; y habiendosele vuelto à labrar por un Lapidario, dixo éste que tenia una costra tan gruesa como la de un diamante en bruto.

Tercero: Un diamante en bruto, pulída la costra,

mui

mui moreno, y súcio, que pesaba cinco granos, y estaba solo, esto es, sin cemento, disminuyó tambien de peso quedando reducido al de quatro granos menos cinco treinta y dos avos: aunque conservó su forma, perdió sin embargo su pulimento, y su color se alteró del todo pasando à negro atezado.

Quarto: Un diamante puesto entre asta de ciervo calcinada, y reducida à polvo, y que pesaba dos granos, peso de marco, no pesó despues mas que un grano, y veinte y nueve treinta y dos avos; y habiendo perdido el pulimento en toda su superficie, quedó señalado con manchas negras en várias partes.

294 El mismo Mitouard puso en el fuego en una retorta pequeña de barro arenisco dos diamantes, uno blanco, y otro moreno, que pesaban juntos un grano, y un sesenta y quatroavo feble; y habiendo apartado la retorta todavía mui caliente despues de dos horas y media de gran fuego, se vió que nada había pasado al recipiente que se la había adaptado. El diamante blanco mantuvo su brillo mientras estuvo caliente, pero despues de frío quedó lechoso; y el moreno apenas perdió cosa notable de su color, aunque su transparencia padeció algo.

295 Como Mr. de Arcet había establecido por sus experiencias algunas incertidumbres sobre la naturaleza de los diamantes entre los de Oriente, y los del Brasil, quiso Mr. Mitouard aclarar sus dudas, y con esta idéa hizo nuevas experiencias para conocer si los efectos que se habían visto antecedemente, debían atribuirse à la naturaleza de los diamantes, ò à la de los intermedios que habían servido de cemento. Para conseguirlo sometió à nuevas experiencias, à que asistí, los diamantes que habían servido en las anteriores, pero cambiando sus cementos; y habiendo dispuesto los crisoles del propio modo que los precedentes, los dió el mismo fuego en el mismo hornillo, resultando

de ello lo siguiente.

Primero: Un diamante, que pesaba dos granos, peso de marco, y que pesando lo mismo se le había cementado anteriormente con polvo de carbon, se le envolvió ahora en asta de ciervo, y se halló despues de la operacion que no pesaba mas que un grano, y veinte y nueve treinta y dos avos; y que habiendo perdido el pulimento en toda su superficie, quedó salpicado de manchas negras.

Segundo: otro diamante, que antes se le habia cementado con greda, y que solo se le había pulimentado lo de enmedio, fue cementado en esta segunda experiencia con polvo de carbon, y no padeció absolutamente alteracion alguna, ni diminucion de peso.

Tercero: Un diamante cementado con vidrio fundido, se perdió, y no fue posible saber si se había disipado en el fuego, ò si se había desaparecido al romper el crisol.

296 De estas experiencias resulta lo primero, que el diamante es inflamable, y que se quema en el fuego del mismo modo que otra qualquiera materia combustible quando tiene comunicacion con el ayre exterior: que para ello no hay diferencia entre los diamantes, pues que los que no se habían alterado en el carbon, se alteraron en el cemento del asta de ciervo; y que los que se alteraron en el cemento de greda, no resultaron así con el de carbon; con que estas alteraciones no se deben à la naturaleza del diamante, sino solamente à la del cemento.

Lo segundo: El diamante no experimenta alteracion alguna por parte del fuego mas violento quando está rodeado de carbon y no tiene contacto con el ayre exterior; y en esto sigue la misma ley que las demás materias combustibles, las quales son incapaces de reducirse à vapores, y de consumirse en vasijas perfectamente cerradas.

Ter-

Tercero: Pero el diamante se altera mucho, y pierde de su peso quando está cementado con materias térreas que contienen ayre, y agua, como sucede à la greda, y al cuerno de ciervo calcinado. Aún parece que experimenta mas alteracion en igualdad de circunstancias por parte de estas materias, que quando se le ha encerrado sólo en vasija de la misma capacidad, pues el diamante enterrado entre la greda perdió un grano de su peso, y el que no tenía intermedio perdió un grano menos cinco treinta y dos avos.

Quarto: Es evidente que el diamante es una substancia particular, y que necesita examinarsela para conocerla mejor que lo que hasta ahora se la conoce. Desde luego parece que el diamante tiene propiedades que son comunes à las piedras, à las materias combustibles, y à ciertas materias metálicas. En cierto modo indica que tiene el médio entre estas substancias, porque por su dureza se asemeja à las materias térreas, y aún parece que es la piedra mas dura de todas. Tambien tiene una propiedad semejante à la de las materias inflamables ordinarias, pues produce llama, y se disipa como ellas, à medida que se quema. La llama que dá es pequeña, y brillante, y se asemeja à la que produce el estaño, el bismuto, &c. Y así puede ser que el diamante no sea mas que una materia flogística en un estado particular que todavía no se conoce.

Sobre las Piedras de color.

297 Mr. Mitouard hizo tambien experiencias con las piedras de color, y para ello puso en seis copelas, colocadas debaxo de la mufla de un hornillo comun de copela, y cuya actividad era mucho menor que la del horno en que hizo las experiencias prece-

den-

dentes, distintas piedras preciosas, que mantuvo por dos horas en fuego capáz de ponerlas totalmente candentes; y de esto resultó lo que se sigue.

Primero: Un rubí terminado por dos pyrámides, y un rubí en bruto, nada perdieron de su forma, color, ni pulimento.

Segundo: Una amatista, que habiendose puesto vidriosa perdió totalmente su color.

Tercero: Un zafiro de agua, y un zafiro Oriental: de éstos perdió el uno casi del todo su color, y el otro se puso obscuro.

Quarto: Una esmeralda, que en parte se fundió, y perdió su transparencia; pero su color se alteró poco, y solamente tomó otro viso que provenía de su opacidad.

Quinto: Una bermella, que conservó su transparencia, pero perdió un poco de su pulimento.

Y sexto: Un granate Syrio, que resultó opáco.

298 Por otra parte cementó Mr. Mitouard en crisoles pequeños, y colocados del propio modo que los que sirvieron para la cementacion de los diamantes; primero, un rubí embuelto en ceniza pasada por tamíz, y expuesta por dos horas y quarto à la mayor violencia del fuego, de que resultó que las cenizas se vitrificaron completamente, y no se halló ni aun siquiera señal del rubí en el vidrio. Lo segundo: Un rubí cementado con vidrio en polvo: éste se fundió, y puso negro; y el rubí, que se precipitó al suelo del crisol en donde comenzó à fundirse, y perdió su figura, de ningun modo experimentó alteracion alguna en su color.

Com-

Combinacion de la Tierra elementar con el Fuego puro.

299 No conocemos combinacion que se forme inmediatamente de la Tierra vitrificable, y del Fuego puro. Semejante combinacion hecha por la Naturaleza sería un principio secundario compuesto de dos Elementos primitivos; y principio que podría entrar baxo de esta forma en la composicion de ciertos cuerpos.

Combinacion de la Tierra vitrificable con el Ayre.

300 Tampoco se conoce esta combinacion si es que existe; y del mismo modo que la anterior formaría un principio secundario, que podría servir para la formacion de los cuerpos mas compuestos; pero aún parece que la Tierra vitrificable no recibe alteracion alguna por parte del Ayre.

Combinacion de la Tierra vitrificable con el Agua.

301 La Tierra vitrificable no experimenta alteracion alguna por parte del Agua en nuestras operaciones químicas; y parece que lo mismo sucederá en las de la Naturaleza si no hay causa extraña que aumente la accion del Agua. Aunque con frecuencia se encuentra agua que contiene tierra vitrificable disuelta, tal como la que pasa por bancos de piedra arenisca, ò de arena, con todo eso es presumible que esta union no

se

se forma inmediatamente entre estos dos Elementos, sino que se debe à los demás Elementos que allí concurren, y especialmente al Fuego libre esparcido por el seno de la Tierra. Yo discurro que si existiesen en la Naturaleza algunos parages en que el Ayre, y el Agua estuviesen absolutamente sin Fuego, lo que apenas se puede concebir, con todo eso no tendría el Agua en tales circunstancias, ayudada solamente del concurso del Ayre, accion alguna sobre la Tierra elementar, y que no la disolvería.

Sobre la combinacion de los quatro Elementos.

302 Puede ser que la Naturaleza combine inmediatamente los Elementos dos à dos, y tres à tres, por médios que absolutamente no conocemos. Existiendo estas combinaciones sencillas, serían otros tantos Principios secundarios, ò *Principios principiados* de que la Naturaleza haría uso para formar cuerpos compuestos; pero sobre este objeto carecemos enteramente de conocimientos, y no estamos instruídos en la combinacion inmediata de los quatro Elementos; porque lo que solamente sabemos es, que tienen tal disposicion para mezclarse, que es del todo imposible conseguirlos perfectamente puros, y separados el uno del otro.

303 Si para combinar los Elementos entre sí no se hubiera valido la Naturaleza de otros médios que de los que acabamos de hablar, jamás hubieran resultado mas que unas combinaciones sencillas, como las de la especie de que tratamos, las quales hubieran sido raras, y en pequeño, sin verificarse hasta que las circunstancias hubiesen sido favorables. Entonces sería el Globo terrestre un desierto espantoso, seme-

jan-

jante à ciertos continentes de la Tierra, en donde los quatro Elementos solos están en accion unos contra otros, y en donde no crece absolutamente, ni existe otra cosa que substancias del género de los Principios principiados, porque el suelo es de arena ò tierra elementar, incapáz de producir nada, ni de formar combinaciones que puedan ser conocidas.

304 Las combinaciones que pueden resultar de la union inmediata de los Elementos no llegan à hacerse sensibles para nosotros sino en quanto contienen mas ò menos porcion del principio térreo, porque nuestros órganos no son tan perspicaces, y delicados que puedan hacernos percibir aquellas combinaciones en quienes no entra este principio. De esta especie no conocemos mas que la de la Tierra, y Fuego, à que se ha dado el nombre de *Flogisto*; y aún ésta no se forma por la union inmediata de estos Elementos, porque es producto de la destruccion de los cuerpos organizados; siendo de presumir, que sin ellos no existiría en la Naturaleza este Principio principiado.

305 Lo mismo debe suceder con aquellos Principios principiados formados inmediatamente por la union de los otros Elementos, los quales no los forma verosimilmente la Naturaleza. Los que de este género pueden existir se deben tambien à los cuerpos organizados que se destruyen, los quales tienen, como ya diremos, la facultad de combinar, y trabajar los Elementos, y de formar substancias que sirvan despues como de principios à los cuerpos que son mas compuestos que los Principios principiados.

306 La Naturaleza que tenía idéas mayores que las de formar mezclas sencillas de Elementos, ò de producir principios secundarios, tomó los médios de hacer un uso mas grande, y mas magnífico de los Elementos; y así, creó los cuerpos organizados, y primero los vegetales, asignandolos la facultad de juntar

inmediatamente los Elementos primitivos, combinarlos, prepararlos, y formar combinaciones delicadas, que el arte está todavía mui lejos de imitar: tal ha sido el objeto de la Naturaleza en crear los cuerpos organizados.

307 El vegetal fue el primer instrumento de que ella se valió para verificar sus mayores, y mas maravillosas operaciones, porque solo los vegetales pusieron à la Naturaleza en accion en la superficie del Globo, y en lo interior de la Tierra, y de los Mares. Estos mismos vegetales son la causa inmediata de los meteóros ígneos que se forman en el Ayre, &c. y por mas pasmosas que desde luego parezcan todas estas cosas, espero irlas aclarando sucesivamente.

308 Los vegetales contienen los Elementos en proporciones mas iguales que en las que están en otro cuerpo alguno. El Fuego es el principio dominante en ellos, y por esta razon forman la primera substancia combustible; y todos los demás cuerpos de la Naturaleza que contienen alguna materia inflamable, la deben à los vegetales. No por eso intentamos decir aquí que los vegetales estén compuestos de partes iguales de cada uno de los Elementos, sino solamente que los contienen en proporciones que se acercan mas à la igualdad; y entre ellos, el principio térreo es el menos abundante.

309 A los animales deben necesariamente preceder los vegetales, porque necesitando aquellos de pasto, no pueden absolutamente subsistir sin éstos. Los animales combinan de nuevo la substancia vegetal, y se la asemejan, y en ellos muda la Materia de forma, y de naturaleza, y adquiere nuevas propiedades químicas; bien, que la misma substancia animal se diferiencia mui poco de la vegetal, pues contiene igualmente los quatro Elementos en estado de combinacion. No sabemos aún si la substancia de los anima-

les está ya formada toda en los vegetales, pues acaso los animales que se crían con ellos no hacen mas que separar esta substancia animalizada ya, ò preparada antes por los vegetales; pero esto lo veremos al examinar las semillas harinosas, en quienes la materia glutinosa que contienen es decisivamente una substancia como la de los animales. Parece que la Naturaleza quiso dispensar al animal el juntar, y combinar por sí mismo solo los Elementos que le son necesarios para crecer; y así, como que partió con esta clase de cuerpos organizados, y la de los vegetales las funciones que eran precisas para mantener la materia combustible, de modo, que juntas concurran à distribuírla por la superficie de la Tierra. Por lo demás parece bien cierto que los vegetales son los que, en el estado de salud, componen toda la materia animal que existe, y que absolutamente no podría subsistir sin la vegetacion.

310 Yo creo, pues, que esta vegetacion es el unico médio que la Naturaleza emplea para combinar la mayor parte del Fuego elementar que nos viene del Sol; y que lo demás de este Fuego sirve para mantener la vida de los animales, y para poner en accion el que la Naturaleza ha combinado en los cuerpos organizados.

311 Aquí considero à la Naturaleza al salir de las manos del Criador, pero no examino el modo con que los cuerpos organizados fueron colocados en la Tierra, en donde los puso el Autor de la Naturaleza para que cada uno hiciese el papel que se le había repartido. Lo que hago, es ir observando à la Naturaleza paso à paso, y procurar quitar el velo à sus misterios, y operaciones por lo que influyen en toda la Química, y en la Historia Natural.

312 Los cuerpos organizados están distribuídos alderredor del Globo, y en todos aquellos parages en que pueden subsistir; pero la Naturaleza ha escogido

para obrar sus maravillas dos laboratorios diferentes, porque trabaja sin cansarse en la parte seca del Globo haciendo que nazcan vegetales, y animales; y en la parte líquida ò el Mar, que es su segundo laboratorio, llenandola igualmente de vegetales que sirven de pasto à millares de animales, à quienes este Elemento del Agua era necesario. Los cuerpos organizados crecen, se reproducen, y perecen cada uno en su propio Elemento; y como las generaciones se suceden sin interrupcion, mantienen estos cuerpos la materia combustible casi en un mismo grado de abundancia. La Naturaleza no hubiera llenado suficientemente sus idéas si toda la materia combustible que se forma en la parte seca del Globo se quedáse en ella, porque la necesita en lo interior de la Tierra para producir allí una infinidad de combinaciones de distinto género. De quando en quando se sirve del balancéo de las aguas para hacer incursiones en la parte seca del Globo, y tragarse porciones inmensas de las materias combustibles que en él se forman, à fin de distribuírlas à su gusto por lo interior de la Tierra para sus operaciones secretas.

313 La solidéz, y la disposicion actual de la Tierra son obra de las aguas, de los cuerpos organizados, y del transcurso del tiempo. Los vegetales, y animales han fertilizado la costra superficial de la Tierra que nosotros cultivamos; y las aguas han estado en ella muchas veces. En los principios no tenía la Tierra bastante solidéz para retener las aguas, como dice Mr. de Buffon; y así, han debido circular por mucho tiempo, causar muchas revoluciones alderredor del Globo, y conducir por su interior hasta sus mayores profundidades las pocas substancias combustibles que se formaban en su superficie. Las aguas, en fin, no pudieron fixarse hasta que los cuerpos organizados atenuaron la Tierra elementar, y formaron bastante arci-

cilla para impedir la efusion ó derrame del Elemento aqüeo.

314 Ya verémos que la arcilla es producida por el yeso rodado, y descompuesto por las aguas, y que éste proviene de reducirse à polvo las conchas, y combinarse con el áccido vitriólico, para cuyas grandes mutaciones ha sido necesario mucho número de siglos.

315 La costra de la Tierra que cultivamos se compone por todas partes de destrozos de vegetales, y animales; y tantas veces ha sido alterada, y removida por las aguas, y por los cuerpos organizados, que apenas se reconoce en ella la Tierra primitiva elementar, que es su basa. Los animales que perecen en la parte seca del Globo, se descomponen en ella, y sirven para las generaciones sucesivas del mismo orden; y si consideramos las operaciones que se hacen en el Mar, hallarémos que no son menos preciosas. Este lago inmenso está poblado de una cantidad asombrosa de pescados de toda especie, de los quales los unos, como son los testaceos, y los polipos, &c. mudan la tierra de el vegetal de que se alimentan en tierra cálcarea Por todo el interior de las tierras se encuentran las conchas de estos pescados, y éstas atestiguan que aquellos parages fueron en otros tiempos asiento de los mares. Pero aquí no es lugar oportuno para detenernos mas sobre esta materia, porque esto nos obligaría à entrar en un discurso por menor que nos alexaría de nuestro objeto; y así, todo se hallará en los Articulos correspondientes, y principalmente al comenzar la explicacion del trabajo de las minas. Entretanto examinarémos la materia combustible formada por los cuerpos organizados; pues aunque esta materia sea esencialmente de una misma especie, y naturaleza, se la puede sin embargo considerar baxo de dos estados diferentes, que son *el de azey-*

to-

tosa, y *el de perfecta sequedad.* Tambien reconoceremos las propiedades de esta misma substancia inflamable en los diferentes cuerpos en que se halla, y esto será à medida que llegue el caso.

Sobre la materia combustible en el estado azeytoso.

316. La que se llama *materia combustible*, ò *alimento del fuego*, es aquella substancia inflamable que se desprende de los cuerpos organizados quando se los quema, y que dá de sí llama, y luz. Este fuego puesto en accion produce en las substancias à que toca los mismos efectos que los rayos del Sol reunidos, ò los frotamientos de los cuerpos duros, porque los calienta, los quema, y descomponiendolos separa sus principios constituyentes.

317 Los cuerpos organizados han llegado à penetrar de tal suerte à todos los cuerpos de la Naturaleza, que no hay alguno que no contenga mas ò menos *pricipio inflamable*, pero en *proporciones*, y en *estados* bien diferentes. Los vegetales, y animales le contienen en mayor cantidad que ningun otro cuerpo, y este principio se halla en ellos en el estado azeytoso. Esta es la razon que hay para que se los llame *cuerpos combustibles*, ò *alimento del fuego*, pues sirven para mantenerle, y son los únicos aproposito para ello. Las materias verdaderamente térreas, como los pedernales, &c. no contienen tan gran cantidad de fuego combinado que pueda servir de alimento al mismo fuego, y el que tienen los proviene de los cuerpos organizados por quienes han sido penetrados durante su mansion entre la Tierra; y como el principio inflamable que contienen estas materias ha padecido tan grande alteracion con el dis-

discurso del tiempo, por eso no se halla ya en el estado azeytoso. Estos cuerpos no son por sí mismos combustibles, ni pueden encenderse sino con la ayuda de las materias à que hemos llamado *combustibles*. No sucede así en los metales; porque aunque éstos no sean cuerpos combustibles por sí mismos, contienen con todo eso bastante principio inflamable (aunque sin embargo no en el estado azeytoso) para que los que tienen suficiente dureza para resistir à un frotamiento rápido, puedan calentarse, encenderse, y dár fuego à los cuerpos combustibles. Pero como su principio inflamable está combinado con una porcion mui abundante de tierra, no pueden mantenerse en este estado de inflamacion; y así, se enfrían inmediatamente que se los dexa de frotar. Quando à los cuerpos combustibles se los hace pasar por semejante frotamiento, se inflaman del mismo modo, y continúan quemandose mientras nada se oponga à ello, por quanto contienen mucha materia inflamable, y pueden quemarse sin socorros extraños. De suerte, que en lo que se diferiencian los cuerpos verdaderamente combustibles de los que no lo son, aunque contengan mucha materia inflamable, es en que los cuerpos combustibles encierran en sí mucho fuego combinado, y poca tierra, y los otros, al contrario, contienen mucha tierra, y poco fuego combinado.

318 Es mui dificil descubrir el modo con que el Fuego elementar se fixa en los cuerpos organizados, y como constituyendose uno de sus principios pierde todas las propiedades que en él hemos reconocido, y esto hasta el punto de no poderse manifestar sino por el contacto de un cuerpo que se halle en el movimiento igneo. Boerhaave pregunta si este Fuego se combina primero con la Tierra, ò si se combina à un mismo tiempo con la Tierra, y el Agua para formar la materia azeytosa. Pero sobre estas qüestiones expon-

pondré mi opinion en acabando de explicar la teórica de los mayores Físicos sobre el fuego combinado.

319 Mientras se queman las substancias combustibles, se reduce el fuego à Fuego elementar, y se disipa à medida que arde. Boerhaave no es, sin embargo, de este dictamen; porque dice que si esto fuese así, se debería aumentar hasta lo infinito el Fuego elementar en la Naturaleza, lo qual no se advierte que suceda; antes bien indican al contrario las observaciones mas exactas, que nunca hay mas que una misma cantidad de Fuego elementar aunque diariamente se haga quemar una gran cantidad de materia combustible. Pero à esta objecion es fácil responder diciendo, segun hay fundamento de presumir, que el Fuego elementar desprendido de los cüerpos, se combina con otras substancias à medida que se desprende, y que pierde todas sus propiedades de fuego libre, haciendose principio constitutivo de los cuerpos en cuya composicion entra. De esta opinion es Staahl, pero en ello hay todavía, como verémos, mucho que desear, y tal vez nos será siempre imposible conseguir unos conocimientos precisos sobre esta materia.

320 Boerhaave examinó las diferentes substancias que se sacan durante la analysis de los cuerpos organizados, y observó que solo la materia azeytosa en qualquier estado que se halle, es la que verdaderamente puede ser alimento del Fuego; y que no siendo combustibles los otros Elementos, como el Agua, la Tierra, y la Sal, son (dice) mas aproposito para apagar el Fuego que para servirle de alimento. Todo esto se halla demostrado con una infinidad de experiencias, advirtiendo tambien Boerhaave que estas substancias, aunque incombustibles, sirven no obstante para aumentar la actividad de la combus-

tion

tion de los cuerpos inflamables quando aquellas se hallan en estos en las proporciones que pueden concebirse. A este principio inflamable le llama *Alkool* quando se halla en su mayor grado de pureza, esto es, quando puede arder sin dár de sí hollín, ni humo; y al propio tiempo reconoce tambien la identidad de este principio en todos los vegetales, y animales. Al *Principio*, de que aquí tratamos, es à lo que Staahl llama *Flogisto*, y de éste hablarémos despues.

321 Para ello hizo Boerhaave la siguiente experiencia, segun puede verse en su *Tratado del Fuego*, tom. 3. paginas 77. y 78. de la Traduccion francesa. Recibió en una campana de vidrio lo que dexa disipar el espíritu de vino inflamado, y reconoció que ni daba humo, ni formaba hollín: que los vapores que se habían condensado eran agua; y que la matería inflamable se había destruído, y disipado sin habersela podido retener aparte. Los demás cuerpos, segun su observacion, no son inflamables mas que por razon de un principio de la propia especie que contienen, y que separado por la combustion dexa lo restante del mismo cuerpo incapáz de inflamarse. El propio Boerhaave se pregunta à sí mismo en la pagin. 110. del tomo citado, si en caso de quedar separada esta materia de toda substancia extraña se quemaría tranquíla, y sucesivamente segun la acontece quando está mezclada con agua, como en el espíritu de vino, ò si se consumiría del mismo modo què la pólvora en un instante. Pero sin decidir la qüestion concluye que esta matéria sacada del cuerpo que se quisiese, sería mui pura, simple, y perfectamente combustible, y que daría una llama mui pura, sin que produxese humo, ni hollín. De aquí conjetura (tom. 3. pag. 84. y siguientes), *que este Principio es un compuesto de fuego, y de una materia*

ria mui sutíl íntimamente unida con él; y que quizás no hay en la Física cosa mas dificil de conocer que esta parte puramente inflamable de los cuerpos combustibles que sirven de alimento al fuego: tanto mas, que quando esta materia se quema, se destruye, y se sublima de tal forma, que no volvemos à encontrarla (tom. 3. pag. 78.). A esto añade que hasta ahora nada se nos ha hecho conocer que pueda satisfacernos sobre las mutaciones que esta materia experimenta durante su combustion.

322 Tal es la opinion de Boerhaave en quanto al Fuego combinado, y de ella no difiere la de Staahl. El primero consideró el Fuego como gran Físico, y el segundo como gran Químico; y uno, y otro están de acuerdo sobre las propiedades generales, y fundamentales de la substancia à que Boerhaave llama *Alkool*, y Staahl *Flogisto*. Este último se aplicó à reconocer, y demostrar la existencia de este principio en los cuerpos de los tres reynos, haciéndolo de un modo que satisface. Nada omitió tampoco para descubrir el mayor número de las propiedades de esta substancia; pero parece que Boerhaave tenía idéas mas exactas, y generales, pues que despues de haber reconocido la existencia de este principio en los cuerpos de los tres reynos, como lo hizo Staahl, dirigió sus indagaciones à la naturaleza, y composicion de este mismo principio en las substancias, que, con exclusion de todas las otras, le forman, y que de él abundan mas.

323 Yo comenzé à exponer al comenzar esté Articulo mi opinion sobre esta materia, y ahora colocaré aquí lo que en quanto à ella me queda que decir.

324 Primero: yo miro la vegetacion como uno de los grandes médios, y tal vez el único que la Naturaleza emplea para combinar con los otros Elementos la mayor parte del fuego que nos viene del Sol.

Se-

325 Segundo: los vegetales, y los animales son solos los cuerpos que hay verdaderamente combustibles, como queda advertido; pero aún creo yo que los cuerpos organizados son los únicos instrumentos de que se sirve la Naturaleza para formar todo el principio inflamable que existe tanto en lo interior, como en la superficie de la Tierra; porque los cuerpos organizados son los que proveen de este principio à los cuerpos del reyno mineral, y de ellos adquieren las materias minerales, y metálicas quanto tienen de combustible.

326 La vegetacion se hace por médio del calor, de la humedad, y del concurso del ayre, sin que para combatir esta opinion puedan citarse ni aún las plantas que se crían debaxo del hielo, porque debaxo de éste siempre hay calor por mas frío que se le suponga, y hay vegetales que necesitan de poco calor para crecer. Constantemente se vé que la vegetacion está como suprimida en hibierno en comparacion de su abundancia en verano, ò quando reyna en el Ayre un calor suave, y moderado: que lo mismo sucede con el Agua, porque si à los vegetales se los priva de este Elemento, no tardan en perecer; y el Ayre hace la propia funcion, pues en mui poco tiempo perecen los vegetales quando se los priva de él enteramente, como manifiesta la experiencia de la Máquina pneumática. El Principio térreo es igualmente necesario, ya sea el que se halla disuelto en el Agua, ò ya el que sacan inmediatamente de la Tierra los vegetales.

327 Si ahora se reflexiona lo que acabamos de exponer, y lo que queda dicho sobre las propiedades de los Elementos quando están puros, se concebirá sin dificultad que la vegetacion se hace necesariamente por el concurso de los quatro Elementos que llegan à reunirse à un mismo tiempo, y toman entre

 sí

sí las disposiciones ò colocaciones que son aproposito para formar el vegetal. De otro modo es dificil compreender esto; porque si los Elementos no se reuniesen todos à un propio tiempo, y en las proporciones convenientes, se hallarían algunas porciones de vegetal en que uno ù otro Elemento no hubiesen entrado todavía; y esto de ningun modo se ha notado. Examinese la porcion de vegetal que se quisiere, y en qualquier estado de madurez que estuviere, se le hallará constantemente proveído de todas sus propiedades de vegetal, y que siempre contiene los quatro Elementos.

328 Bien conozco que se me preguntará, ¿de qué modo se hace esta combinacion? ¿en qué proporcion entran los Elementos en el vegetal? ¿de qué manera pierde el fuego al combinarse así sus propiedades de Fuego puro? ¿y cómo pierde el Ayre su elasticidad? &c. Yo convengo en que à estas qüestiones no es fácil responder, y que es dificultoso explicarlas sin recurrir al *movimiento*, que es una de las propiedades inherentes à la Materia, y el qual es tanto mas activo à proporcion que la misma materia se halla en mayor grado de division. Las partículas integrantes de los Elementos se hallan en este estado favorable à la combinacion mas que todas las de las demás substancias; porque los Elementos tienen por sí mismos tal disposicion à unirse unos con otros, que es imposible conseguirlos en aquel grado de pureza en que los hemos supuesto al examinarlos.

329 En quanto à las proporciones en que los Elementos se hallan reunidos, es mui fácil reconocerlas por medio de exactas analyses; y de esto ya hablarémos mas adelante.

330 La qüestion sobre el modo con que se hace esta combinacion no es mui fácil de resolver; pero sin embargo, procuraré responder à ella.

Que-

331 Queda dicho que las combinaciones se hacen en general entre las partículas integrantes de los cuerpos, y no entre los mismos cuerpos considerados en su estado de agregacion. Tambien he sentado que las combinaciones son tanto mas fuertes ò íntimas, en quanto las partículas componentes son en sí mismas mas sencillas, y sutíles; y ya se vé que es dificultoso concebir de otro modo las partículas de los Elementos primitivos, pues que exceden en lo sutíl à las partículas de los cuerpos compuestos.

332 Quando las partículas de los Elementos están solitarias, y desprendidas unas de otras, tienen necesariamente propiedades diferentes de las que tienen los mismos Elementos reunidos en una masa de agregados; quiero decir, que una partícula de ayre solitaria no es elástica: que otra de fuego en los mismos términos, ni tiene accion sobre los cuerpos, ni tiene calor: que una partícula de agua igualmente solitaria tiene la mayor solidéz; y en fin, que otra de tierra es del propio modo mui sólida, è impenetrable. En los grandes calores tenemos exemplos sensibles de estos efectos, porque el fuego que nos viene del Sol calienta el ayre, y aparta unas de otras las partículas integrantes de este Elemento; y el ayre pierde entonces su expansion, y elasticidad, y se le respira dificultosamente. Yo creo que se debe atribuir este efecto tanto al ayre dilatado, y qual si estuviese enrarecido por la máquina pneumática, como à que las partículas de ayre se hallan interpuestas entre partes de agua, y partes de fuego. El ayre está comunmente en el verano mas cargado de agua, y de fuego; y estos dos Elementos se interponen entre las partículas del ayre, y pueden, separandolas, disminuir su elasticidad. En estas circunstancias se hallan Ayre, Agua, y Fuego mezclados en cierto modo, y como disueltos uno por otro; y es

es de presumir, que en este estado es quando son mas aproposito los Elementos para la vegetacion.

333 Lo que decimos del Ayre en quanto à que pierde todo su resorte por la interposicion de los otros Elementos, debe entenderse igualmente del Fuego. Este Elemento activo produce en nosotros las sensaciones de calor mientras que sus partes se hallan reunidas en una cierta proporcion; pero en estando suficientemente separadas unas de otras, entonces pierden la propiedad de producir aquella sensacion.

334 En esta hypothesis es fácil de concebir que quando las particulas de los Elementos se combinan entre sí, es porque antes estaban necesariamente separadas unas de otras, y llegan à adherirse recíprocamente en virtud de las leyes de la atraccion: sin estas circunstancias no habría combinacion, porque sería cada cosa una mezcla grosera, y cada Elemento conservaría todas sus propiedades. Si se llega à concebir bien esta interposicion de partículas, se comprenderá fácilmente el por qué pierde el Fuego sus propiedades de fuego, el Ayre sus propiedades elásticas, y tambien la razon que hay para que los otros Elementos pierdan sus propiedades particulares entrando en los cuerpos organizados para adquirir otras nuevas segun las leyes de combinacion. Estas nuevas propiedades del cuerpo compuesto son relativas à la disposicion ò colocacion que las partículas integrantes de los Elementos han tomado entre sí, y esta colocacion varía hasta lo infinito.

335 No obstante, por mas verosimil que pueda parecer este systema, no por eso está libre de toda objecion, porque no explica, v. gr. el modo con que separandose unos de otros recíprocamente los Elementos, dán à sus partículas la colocacion que es aproposito para formar un vegetal. Es de presumir que jamás podrá resolverse esta qüestion, porque es
de

de la naturaleza de aquellas en que se tratáse de dár cuenta de el modo con que los vegetales combinan, y trabajan los Elementos para formar una goma, ò una resina. Todas estas cosas pertenecen à la naturaleza, y constitucion de los cuerpos organizados, al movimiento de la vegetacion de que están dotados, y à otras muchas causas igualmente dificiles de explicar, y sobre las quales ha tendido la Naturaleza un velo impenetrable. Por lo demás, estas qüestiones son extrañas con respecto à las que hemos ventilado. Ello no parece menos cierto que los Elementos están como aislados en los cuerpos organizados, y que por esta colocacion es por la que pierden recíprocamente las propiedades que tienen luego que entran en masa de agregados; y esto es todo lo que me propuse probar.

336 Quando descomponemos las substancias vegetales, se separa una cantidad asombrosa de ayre, que varía segun la especie del vegetal, como advierte Mr. Hales en su *Estática de los vegetales*. Esta cantidad de ayre en la madera de encina bien seca, es cerca de ochocientas veces mayor que el volumen de madera empleado; y si las partículas de ayre separadas fuesen elásticas, sería imposible concebir que esta cantidad inmensa de ayre hubiese podido entrar en el vegetal, y ser parte de él.

337 Lo mismo se entiende del Fuego, pues si las partículas separadas de este Elemento tuviesen la misma accion que una masa de fuego, no hay duda que destruirían el vegetal en lugar de llegar à ser uno de sus principios constituyentes. Todavía no se ha determinado el peso del Fuego en los vegetales, como lo hizo Mr. Hales en quanto al Ayre; pero siendo mui fáciles las experiencias que convendría hacer para ello, hablarémos de ellas en el Articulo del *Flogisto*.

338 El Agua compone por lo comun cerca de la mi-

mitad del peso del vegetal aun el mas seco; pero cuidado que aquí no hablo del agua de vegetacion que se echa de vér en un vegetal reciente, y que puede separarse por expresion, ò desecacion; pues esta agua no es parte de la substancia del vegetal, supuesto que puede separarsela sin que él pierda sus demás propiedades: aquí hablo de aquella agua que es parte del vegetal, ò le sirve de principio constituyente, y que no puede separarsela sin destruir el vegetal. Si las partículas separadas de esta agua, que es principio del vegetal, estuviesen ò fuesen líquidas, entonces no tendría el vegetal la dureza, ni consistencia que se le conoce.

339 Tampoco se ha determinado la cantidad de agua que entra en la composicion de los vegetales, y solo hay lugar de presumir que se hallaría en quanto à ella la misma diferiencia que en los otros Elementos. De semejantes indagaciones resultarían unos conocimientos útiles sobre la naturaleza, y la solidéz de las maderas para construccion de edificios. Lo mismo milíta en quanto à la tierra que hace parte del vegetal, y nos faltan absolutamente las experiencias aproposito para determinar la cantidad que de ella entra en la composicion de los vegetales.

340 El vegetal, como cuerpo organizado, trabaja ò prepara los Elementos para formar diferentes combinaciones que varían infinitamente segun la naturaleza de cada especie vegetal; y esta combinacion de Elementos la hacen por sus raízes, por sus troncos, sus hojas, &c. La parte del vegetal, que está fuera de la Tierra, respira el ayre que casi siempre está cargado de los otros Elementos, como queda dicho anteriormente; y así, los vegetales reciben alimento del Ayre igualmente que de la Tierra; y tal es el mecanismo en general baxo de que yo concibo la vegetacion.

341 Los animales combinan directamente por médio de la respiracion una cierta cantidad de ayre, y otra de los Elementos esparcidos en él; pero esto no es, ni con mucho, suficiente para su subsistencia, y por eso se vén obligados à recurrir à los vegetales para alimentarse. Quando el vegetal pasa al cuerpo animal, cámbia de forma, y de naturaleza asemejandose à éste, y allí adquiere la materia nuevas propiedades químicas, segun el modo con que se combina, y la colocacion que toma; pero esto ya se verá quando examinemos las diferentes substancias animales, como la grasa, la sangre, &c. La materia animal pertenece, pues, esencialmente al reyno vegetal: en él conserva tambien muchas propiedades químicas, y singularmente la combustibilidad; y así, hace parte de los cuerpos à que hemos llamado *combustibles*, porque entra en su composicion, del mismo modo que en las de los vegetales, mucho fuego combinado. Los huesos contienen menos materia combustible, y mucha mas tierra, y por esta razon no son combustibles por sí mismos.

342 Los testaceos se hallan en el mismo caso que las materias huesudas de los demás animales, porque contienen mucha materia térrea, y poca substancia combustible en el estado azeytoso. Esta última se halla de tal forma defendida de la accion del fuego por la tierra con que está combinada, que qualquiera creería no debersela colocar en el número de las materias combustibles, porque en este estado no puede quemarse por sí misma sin el socorro de otras materias combustibles en el estado de ignicion ò de hallarse encendidas; y esto de ningun modo contradice à lo que dexo establecido sobre la naturaleza de los cuerpos organizados. En efecto, si se separa por médio de un áccido la materia térrea de estas conchas; se vuelve à hallar la materia animal que está-

ba distribuída entre la tierra; y que encolaba las partículas térreas entre sí. En tal caso queda combustible esta substancia por sí misma, y puede servir de alimento al fuego, del propio modo que las demás materias animales, y vegetales.

343 Ahora seguiremos el examen de las propiedades de la materia combustible en sus distintos estados desde el instante en que comienza à alterarse, hasta aquel en que queda completamente destruída.

Materias combustibles expuestas al fuego con el concurso del Ayre.

344 Quando se hacen quemar en ayre libre materias combustibles, producen llama, y humo, y queda de ellas la materia térrea. La llama es efecto de la materia azeytosa, pero se aumenta considerablemente con el ayre y agua que se desprenden de los cuerpos durante su combustion, pues el ayre se dilata, y el agua se reduce à vapores, haciendo ambos Elementos el oficio de un fuelle. Sin embargo, no se quema toda la materia combustible, porque una parte se liberta de la combustion, y se eleva en vapores; y ésta es la que produce el humo, y el hollín, condensandose fácilmente sobre los cuerpos fríos que encuentra, y pegandose à ellos como sucede en las chimenéas. Esta materia, elevada así durante la combustion, es por sí misma capáz de quemarse de nuevo, y de producir todos los efectos de la materia combustible que todavía no ha experimentado la accion del fuego; y esto se verifica repetidas veces hasta que se ha llegado à quemar totalmente quanto contiene de combustible.

345 La combustion de los cuerpos no puede hacerse sino por el concurso del Ayre; y así, creen mu-

chos Físicos hábiles que la gravedad, y elasticidad de éste son las únicas causas que le hacen aproposito para la combustion de los cuerpos. Por médio de estas propiedades reune, y junta el fuego en accion, y le aplica inmediatamente sobre las materias combustibles que quedan por quemar. Pero esta teórica no explica el fenómeno que pasa en la experiencia siguiente.

Materias combustibles expuestas al fuego sin Ayre.

346 El Ayre es el vehiculo de la combustion, como acabamos de decir. Sin él no puede quemarse cuerpo alguno combustible, pues se apaga aunque esté bien encendido luego que se le priva de toda comunicacion con el ayre exterior. Esta proposicion se prueba con el exemplo de el carbon encendido, que se tapa con una cazuela, ò campana de barro para apagarle.

Experiencia que prueba, que la materia combustible no puede quemarse sin el concurso del Ayre.

347 Echando carbones en una caxa de hierro, ò de barro que cierre exactamente, y colocandola en un hornillo hasta que llegue à ponerse candente ò hecha asqua, se encuentra despues de haberse enfriado, que sin embargo de la violencia, y duracion del fuego, nada ha perdido de su peso el carbon, ni ha experimentado combustion alguna.

Advertencias.

348 Mientras que el carbon estuvo expuesto à la accion del fuego, es cierto que la materia de éste en el movimiento ígneo estuvo aplicada à aquel contínuamente, y con toda inmediacion; y que la misma materia inflamable de este carbon estuvo encendida considerablemente. Pues ahora, el carbon no se quema en esta experiencia, porque es un cuerpo seco, privado absolutamente de agua, y de ayre, y de todas aquellas materias que pueden hacer semejante oficio. Nada contiene que pueda enrarecerse por la accion del fuego, y contribuír por este médio à su combustion, como sucede à los cuerpos organizados que contienen ayre, y agua con abundancia. La materia inflamable que reside en el carbon, no solamente no es capáz de dilatacion alguna, sino que es aproposito para absorver el ayre durante su combustion, como presto veremos. En esta experiencia se halla el carbon penetrado del fuego, pero este es fuego extraño; y así, ni aún su propia materia inflamable se consume, porque no es capáz de dilatarse.

349 Pero se me dirá, ¿los cuerpos vegetales, y animales, aunque contienen mucho ayre, y materias oleosas, aqüeas, &c. no se queman mas durante la analysis? A esto respondo, que proviene de que se aplica el fuego por grados para que se vayan desprendiendo sucesivamente estas substancias; pues la práctica enseña, que quando se atropella el fuego se ocasionan unas explosiones ò sacudimientos que pueden provenir de la inflamacion de estas substancias volátiles, del propio modo que de su dilatacion.

Otra experiencia que prueba la misma proposicion.

350 Puesto debaxo de una campana de vidrio, colocada sobre un pedazo de cuero mojado, un cabo de vela encendido, y cuyo pávilo sea algo largo, se vé que la luz arde mui bien al principio, y que dexando insensiblemente el pávilo, se dirige, y sube hasta su extremidad, y allí le dexa del todo, y se apaga. De el pávilo que todavía queda encendido sale un humo que se eleva perpendicularmente, de el mismo modo que se advierte en el vacío; y la campana se pega sensiblemente al cuero por razon de una parte del ayre que ha salido.

Advertencias.

351 La vela arde al principio porque está colocada en una masa de ayre tomado en su estado natural; pero no tarda en apagarse, porque el calor de la llama enrarece el ayre. Una parte de ésta sale por la boca de la campana, y para asegurarse de ello pongase alderredor arena mui fina, ò polvo, y se verá como le empuja el ayre interior que se dilata; y así, se aumenta de tal suerte la elasticidad de este ayre, que comprime la llama, y la obliga à que se apague. Esta teórica es de Mr. de Morueau, de la Academia de Dijon, que sobre los fenómenos del Ayre dió una Memoria llena de mui bellas experiencias, y la qual se halla impresa en el tom. 1. de Memorias de la misma Academia.

352 Si la extincion de la luz se debiese al ayre absorvido por la llama, como siempre se había creído, debería resultar, dice el Autor, que introduciendo de ba-

baxo de la campana una cantidad de ayre igual à la que se presumiese haber sido absorvida, no debería la luz apagarse; pero sin embargo sucede lo contrario. En semejante experiencia hizo Mr. de Morueau entrar el ayre debaxo de la campana subiendo el émbolo de la Máquina pneumática con las precauciones necesarias para que este ayre no agitáse la llama; pero la luz se apagó mas prontamente cómo lo había previsto este hábil Físicio, porque entonces se halla debaxo de la campana mayor cantidad de ayre, cuya elasticidad, aumentandose à proporcion, comprime la llama mas, y la obliga à que se apague.

353 No se contentó el Autor con solas estas experiencias, porque hizo otras mui ingeniosas, y mui del caso para confirmar su teórica. A este efecto tomó una redoma de vidrio de diez pulgadas de alto, cuya mitad tenía cinco pulgadas de diámetro, y la otra dos, y en ésta estaba la boca. Colgada la redoma boca abàxo de suerte que no llegaba à sentarse, pues quedaban dos pulgadas de hueco entre ella, y lo que la había de servir de pedestal para que pudiese tener libre comunicacion con el ayre exterior, introduxo en ella hasta la mitad de su altura una vela encendida, y ésta se apagó tan prontamente como si la boca de la redoma hubiera estado cerrada con la mayor exactitud. El ayre enrarecido en la parte superior comprimía la llama como en la experiencia precedente, y no podía disminuirsu elasticidad, porque no podía salir por la parte superior de la redoma, como hubiera sido necesario para que tuviese cebo la llama. Por otra parte la columna de ayre exterior hacía equilibrio con el que estaba encerrado en la vasija, y le mantenía en este estado de elasticidad, y de rarefaccion.

354 Despues repitió Mr. Morueau esta experiencia con la misma redoma, pero puesta boca arriba. En ella

ella se aseguró de que en qualquiera sitio que colocáse la luz no se apagaba, aun manteniendo un pedazo de hielo à una pulgada de distancia de la boca de la redoma, porque el ayre se escapaba à medida que se enrarecía por el calor, pero entraba otro por la circunferencia de la vasija, y era el que mantenía la luz. Para asegurarse de que al tiempo que salía un ayre entraba otro, puso cosas ligeras sobre la boca de la redoma, y éstas fueron arrojadas por las dos corrientes de ayre que se habían establecido, las unas rechazadas por el enrarecido que salía, y las otras echadas à lo hondo de la vasija por el ayre que entraba.

355 La citada Memoria abunda de experiencias relativas al objeto de que hablamos aquí; y así, es preciso tener entendido que el Ayre no contribuye materialmente à la combustion de los cuerpos mientras se los quema en vasijas cerradas.

356 Los cuerpos que están quemandose, y en movimiento ígneo, se apagan aunque se los introduzca en licores inflamables, ya ardan éstos, ò nó.

Experiencia.

357 Si se sumerge en espíritu de vino, ò en azeyte que estén ardiendo, un carbon bien encendido, y se saca luego de qualquiera de estos dos licores, se advierte que sale apagado de la misma manera que si se le hubiera introducido en agua. Semejante efecto proviene de que estos licores se aplican mui inmediatamente à la superficie del carbon, è interceptan al fuego, de que estaba penetrado el carbon, toda comunicacion con el ayre exterior. De esto resulta bien evidentemente, que el concurso del Ayre es absolutamente necesario para la combustion de los cuerpos; y sobre esta propiedad estriva toda la mecánica de los hornillos, como queda dicho en el Artículo del Ayre.

Otra experiencia que prueba la misma proposicion.

358 Quando se destila en una retorta qualquiera vegetal, y se adapta un recipiente al cuello de la vasija, se recogen las substancias volátiles que el fuego hace elevar, que son agua salada (à que se dá el nombre de espíritu), azeyte, y ayre, y queda en la retorta una materia como carbon. Pues no considerémos por ahora mas que esta materia, y el azeyte.

359 El azeyte que se separa en esta experiencia se compone de las propias substancias que el vegetal; y por eso, si se le pone à destilar se sacan los mismos productos aunque en proporciones diferentes; porque conteniendo menos agua, y menos tierra, dá menos porcion de éstas que el vegetal, y queda en la retorta menos materia carbonosa. Continuando en destilarle várias veces seguidas, se llega à descomponer perfectamente el azeyte que dá cada destilacion, y se logra reducirle à ayre, agua, y carbon. Este carbon contiene casi todo el fuego que se hallaba combinado en el vegetal, pues que en todas estas operaciones no ha habido inflamacion alguna, por haberse hecho las experiencias en vasos cerrados; y queda sentado, que ninguna materia puede quemarse sin el concurso del Ayre. Pues este carbon ocupará ahora nuestra atencion baxo el nombre de *Flogisto*, respecto à que hace un gran papel en la Naturaleza, y en todas las operaciones de la Química.

Sobre el Flogisto.

360 En vista de quanto queda dicho sobre las materias combustibles, creo que se debe dár al Flogisto la difinicion siguiente.

361 *El Flogisto es un principio secundario, compuesto de dos Elementos primitivos, que son el Fuego puro, y la Tierra vitrificable.* Esta combinacion carece absolutamente de Ayre, y Agua, y es el residuo carbonoso que proviene de la descomposicion de la materia azeytosa.

362 Queda bien demostrado que este residuo contiene casi todo el fuego que entró en la composicion de el vegetal: digo *casi todo el fuego*, porque durante la operacion en que se reducen las materias combustibles à este estado, se disipa siempre una corta cantidad de fuego que en rigor no merece consideracion alguna. Quando el todo de la materia combustible llega à estár reducido à carbon, entonces queda encerrado todo el fuego que contenia en el menor volumen posible; esto se entiende, suponiendo que semejante carbon se haya formado en vasijas cerradas, y sin inflamacion. El todo del fuego se halla extraído, y fixado con la tierra propia del vegetal; luego la materia carbonosa es el fuego unido con la del cuerpo organizado. Esta materia queda absolutamente privada de Ayre, y Agua, porque estos dos Elementos son volátiles; y así, se han disipado por la accion del Fuego, y se han llevado consigo la mayor parte de la materia salina.

363 He dicho en la difinicion del Flogisto, *que la tierra que entra en su composicion es vitrificable*; y esto lo he probado con una larga série de experiencias examinando la tierra de los vegetales, y animales, y la de los azeytes de estos cuerpos organizados.

Y habiendo ya publicado una parte de este trabajo en mi *Memoria sobre las Arcillas*, daré cuenta de las demás experiencias que prueban esta teórica, à medida que llegue la ocasion.

364 Es un fenómeno bastantemente digno de notarse, que pueda extraerse de este modo el fuego, y juntarse en tan pequeño volumen, sin recobrar sus propiedades de Fuego puro. Esto prueba bien lo que dexamos dicho antecedentemente sobre que quando las partículas de los Elementos están separadas, ya no tienen las propiedades de tales Elementos en el estado de masa. En el carbon están las partículas del fuego combinadas con la tierra del vegetal, y por consiguiente separadas por las partículas de tierra interpuestas con las del fuego, segun las leyes de la combinacion. Estas partículas del fuego separadas en el carbon están en un perfecto reposo, porque no tienen movimiento, fluidéz, elasticidad, ni accion; pero están prontas à reunirse, y à recobrar todas sus propiedades de Fuego puro puesto en accion, con solo presentar al carbon un cuerpo que actualmente se halle en el movimiento ígneo.

365 Ya he referido las tentativas que Boerhaave hizo para conseguir el Flogisto aparte, pero en el estado de combustion, lo qual es absolutamente imposible. Estas indagaciones mal entendidas son las que han hecho creer que la ignicion ò estado de quemarse era el estado natural del Flogisto, y que esta doctrina se adaptase por la mayor parte de los Químicos.

366 El Fuego no puede existir mas que baxo de dos estados, que son el libre, y el combinado; y si está en el primero, es Fuego elementar, y no flogisto. En este estado no es posible retenerle, por razon de la disposicion que tiene para comunicarse uniformemente à todos los objetos que le rodean, hasta

que

que llegà à ponerse en un perfecto equilibrio; pero en llegando este Fuego elementar à combinarse, entonces pierde todas sus propiedades de Fuego puro. En estando combinado con poca substancia, y en el estado de sequedad, como se encuentra en el carbon ò residuo de un azeyte: y quando puede quemarse sin dár humo, ni hollín, entonces le llamaré *Flogisto* para distinguirle de la materia combustible en el estado azeytoso. Y ya veremos por otra parte que la substancia inflamable hace en estos dos estados de combinacion diferentes papeles en la Naturaleza, y en casi todas las operaciones de la Química. Si despues se inflama este *Flogisto* por el contacto de otro cuerpo que se halle en el movimiento ígneo, entonces será un flogisto que se quemará, y se descompondrá. En uno, y en otro caso siempre es Flogisto: en el primero, es flogisto en reposo; y en el segundo, flogisto en accion, que se quema, y se descompone; y así, no es necesario que se halle en el estado de ignicion para que se le caracterice de *Flogisto*.

367 Todo esto prueba evidentemente que el Flogisto es una substancia compuesta, que está en reposo quando no se quema, y en accion quando se la hace quemar; y así, es un absurdo querer conseguir esta substancia en el estado de ignicion, pero sin que se queme. A esto es, sin embargo, à lo que se reduce el objeto de los trabajos de aquellos que han querido retener aparte el principio flogístico, lo qual es imposible. Una substancia no puede à un mismo tiempo quemarse, y no quemarse; porque si se quema, es preciso emplear vasijas cerradas para retenerla, y en este caso dexa de quemarse, y se apaga por defecto del concurso del Ayre.

368 De la distincion hecha aquí del flogisto en accion, y el flogisto en reposo, resulta que puede conseguirse este principio por sí solo, pero en este último

mo estado; y que entonces puede manejarsele como se quiera, y guardarle en una botella, ò en una caxa; segun se explican los que han subscitado la qüestion sobre conservar el Flogisto. Para ello basta destilar un azeyte, como acabamos de exponer, ò qualquiera otra materia vegetal, ò animal, y conservar con separacion el residuo ò carbon que queda en el suelo de la vasija; en el supuesto de que este flogisto será tanto mas puro, quanto mas lo sea la substancia que para ello se hubiere empleado, y el carbon resultáre con la menor porcion de tierra posible.

369 Bien conozco que se me objetará que este residuo, y especialmente si proviene de substancias vegetales, contendrá algunas materias salinas extrañas al flogisto, y que por consiguiente ya no será éste puro. A esto responderé, que es preciso elegir un azeyte animal ya mui rectificado, porque éste dexará en todas las combinaciones que se hagan con él un carbon mui puro, y privado de toda materia salina. Por otra parte, la dificultad que hay de conseguir un carbon perfectamente puro, es un inconveniente comun à todas las materias que tienen un cierto grado de simplicidad. El Flogisto es un principio mui poco compuesto; pero como participa mas ò menos de las propiedades de los Elementos que le forman, por eso es dificil conseguirle en el último grado de pureza; mas esto no impide que se puedan reconocer mui bien sus propiedades, y tambien la diferiencia que hay entre este principio secundario, y el Fuego puro.

370 Tambien se me podrá hacer otra objecion, diciendo que la substancia que yo miro como Flogisto puro ò casi puro, puede, y debe necesariamente no contener siempre la porcion de tierra, y fuego en unas mismas proporciones. Y en este caso, ¿quáles serán las substancias intermedias?

371 A esto respondo lo primero, que es de esencia

cia del Flogisto, aun de aquel que se halla en estado de vapor, y que produce efectos mortales, el contener tierra. Esta, en el carbon que no está encendido, mantiene separadas las partículas de fuego, y se opone à su reunion; pero luego que à este carbon se le aplica fuego en accion, entonces obliga éste mismo à que se desenvuelva, y reuna el que entra en la composicion del carbon. En tal caso es el Flogisto el que se quema; y como todo el que este carbon contiene no se quema totalmente, se reduce una parte à vapores, pero en el estado de flogisto, esto es, unida siempre con una parte de tierra. Esta última porcion es solamente la que produce los efectos mortales de que hemos hablado, al paso que la porcion de este mismo Flogisto, que se reduce à Fuego elementar, no produce mas efecto que los del Fuego puro.

372 Lo segundo: Tambien respondo que el fuego puede fixarse por mas ò menos cantidad de tierra; y que el Flogisto será tanto mas puro, quanto en mejores proporciones llegáren à unirse estos dos Elementos; pero que en todo caso siempre será Flogisto. Hay necesariamente mucha variedad en esta combinacion del Fuego puro con la Tierra; pero es cierto que hay mucho mas fuego fixado en el carbon de un azeyte, que en la parte leñosa de un vegetal, ò en el carbon huesoso. El carbon de qualquiera azeyte es por esta razon infinitamente mas dificil de quemarse completamente, que los carbones de las materias vegetales leñosas. Sobre esta materia hay muchas indagaciones, y experiencias que hacer para determinar la cantidad ò el peso del fuego que entra en los diferentes cuerpos organizados. Estas demostrarían de un modo completo que el Fuego es pesado, y que se puede saber su peso quando hace parte de los cuerpos, por ser uno de sus principios constitutivos; pues si no tiene peso en el estado de *libre*, es porque

co-

como ya he dicho no toca los cuerpos, y se halla en un excesivo movimiento.

373 Yo he puesto en práctica con cuerpos organizados muchas experiencias, y pruebas que hubieran podido darme à conocer la cantidad de fuego que entra en su composicion; pero como no las hice con tal intencion, por eso no me quedé con notas bien exactas para referirlas aquí. Lo que mas generalmente puedo decir en vista de ellas es, que lo mismo sucede con el Fuego que con los demás Elementos; bien, que me pareció que los cuerpos organizados ò sus partes no todos contenían precisamente el mismo peso de fuego. Quando éste llega à ser principio de los cuerpos, entonces está en estado de combinacion, pues sin él no serían los cuerpos organizados lo que son; y si es pesado, es por ser la gravedad uno de sus principios constituyentes. En semejante caso se halla en estado bien diferente de el de la barra rusiente de que habla Boerhaave; pues si este Químico halló que tal fuego no pesaba, es porque ni estaba combinado, ni tocaba al metal.

374 El modo de descomponer los cuerpos organizados para conocer el peso del fuego que ha entrado en su composicion, consiste en hacer quemar el carbon de estos cuerpos, y el que se saca de sus azeytes, en vasijas colocadas en parage alto, y que tengan comunicacion con el ayre, precaviendo que éste se pueda llevar algo de la materia, sino solamente el fuego que debe disiparse. De este modo queda la tierra fixa; y una vez que se haya pesado primero la materia carbonosa, y despues la tierra que resta, se sabrá por el peso que falta el del fuego que estaba combinado, y que se disipó durante la combustion, respecto à que la materia flogística ò carbonosa no contiene otra cosa volátil mas que el Fuego puro, incapáz de disiparse de otro modo que por el concurso

del

el Ayre. A la verdad, habrá una porcion de flogis-
o que se disipará en vapores sin quemarse, como su-
ede siempre que se hace quemar qualquiera materia
ombustible. Este no dexa de ser inconveniente; pe-
o es imposible que en la mayor parte de nuestras
peraciones consigamos el último grado de perfeccion.
in embargo, siempre nos darían estas indagaciones
continuadas mas luz que la que tenemos sobre las pro-
porciones del fuego en los cuerpos organizados.

375 Los Químicos antiguos dieron diferentes nom-
res à la materia inflamable, tales como el de *azeyte*,
rasa, *azufre*, *&c.* porque no habían adoptado tér-
minos particulares para designar el *principio inflama-
ble* reducido à su mayor simplicidad. No obstante, si
e confundía baxo una misma denominacion la mate-
ia combustible en qualquier estado que estuviese, ne-
cesariamente había de resultar obscuridad, pues que
hay mui grande diferencia entre un azeyte, y el
carbon. Lo mismo sucedería si se quisiese distinguir
a materia inflamable con nombres vários segun el es-
ado en que se la encuentra, pues seria preciso mul-
tiplicar los nombres hasta lo infinito. Es fácil de su-
poner que desde el estado azeytoso ò grasiento el
mas grosero, hasta el de flogisto ò de carbon mui pu-
ro, hay muchos estados intermedios à quienes por
consiguiente sería necesario dár diferentes nombres;
y así, no acarrearía esto mas que obscuridad. Algu-
nos Químicos modernos han intentado ya introducir
en la Química los nombres de *causticacion*, y de *ac-
cidum pingue*, para significar el flogisto que contiene
la cal viva; pero además de que es inútil introducir
términos nuevos sin necesidad en una Ciencia, vere-
mos aquí que el nombre de *accidum pingue* es mui
impropio, y que no dá conocimiento alguno verdade-
ro. El flogisto de la cal nada tiene de áccido, ni de
grasiento, porque solo es un flogisto mezclado con
mu-

mucha tierra calcárea. Por esto creo que basta distinguir, como dexo explicado, la materia combustible en los dos estados de azeytosa, y no azeytosa ò flogística; porque qualquiera otra denominacion que pudiese darse à los distintos estados en que puede encontrarse esta substancia, sería abusiva, y solo serviría de confusion.

Materias combustibles con el Agua.

376 Hasta aquí no hemos tratado del Flogisto mas que como de un cuerpo carbonoso, privado artificialmente de el agua, y ayre por médio de la accion del fuego sin el concurso del ayre; pero la Naturaleza produce igualmente materias carbonosas por los mismos médios, y aun tambien por el de la agua sin concurso del ayre, ò con él. La putrefaccion de los cuerpos combustibles, ò su mansion en el agua, aun quando ésta sea corriente, los reducen al estado carbonoso como si hubiesen experimentado la accion del fuego en vasijas cerradas. Pocas personas habrá que no hayan advertido que quando se remueve el suelo de un riachuelo, ò de un estanque en que hay materias combustibles, sube à la superficie del agua un lodo negro, que al mismo tiempo exhala olor de putrefaccion; pues este lodo negro es la materia combustible que camina à reducirse à carbon. Yo he examinado madera que había permanecido por largo tiempo debaxo del agua, y que toda se había ya convertido en carbon. Lo mismo sucede à las materias puramente azeytosas que permanecen enterradas en terrenos húmedos; pero quando están mezcladas con sales, y éstas no pueden desamparar la materia grasienta, entonces tardan infinitamente mucho mas tiempo en reducirse à carbon; y de esto veremos ahora la razon.

En

377 En la Naturaleza se halla mucho carbon que ni está mezclado con azufre, ni con áccido vitriólico, y éste ha sido formado de la misma manera sin el concurso del fuego, pues que se verifica à nuestra vista por un médio tan sencillo. Una selva ò monte espeso inundado de agua, y que se mantenga así por mucho tiempo, debe reducirse à un carbon semejante al que podemos formar en nuestros laboratorios con la accion del fuego, con tal que no concurran materias salinas; pero si, al contrario, hay muchas materias que contengan ácido vitriólico que pueda mezclarse con la materia combustible, entonces se forma un azufre, y quedando el carbon mineralizado, produce lo que se llama *carbon de tierra*. La substancia azeytosa se conserva por mucho mas tiempo; y esta es la razon que hay para que se saque azeyte, y azufre de todos los carbones fosiles, al paso que no se saca uno ni otro de los carbones igualmente formados en lo interior de la Tierra, pero que no han sido adulterados por materias salinas.

378 Es espectáculo bien digno de un Filósofo Naturalista, vér que produce el Agua en las materias combustibles los mismos efectos que el Fuego. Aun la misma Agua tiene la propiedad de separar el agua, y el ayre, principios constituyentes de los cuerpos organizados, para reducirlos à verdadero carbon, como sucede por la accion del fuego en vasijas cerradas.

379 Yo discurro que deben atribuírse todos estos efectos al ayre que se desprende de los cuerpos por el movimiento de putrefaccion que experimentan en el agua; porque en los parages en que las materias combustibles se queman debaxo del agua, se vén por lo regular subir hasta su superficie pompas de ayre por razon de su mayor ligereza; y este ayre es el que entraba como principio constitutivo en la composicion de tales cuerpos organizados. Inmediatamen-

 te

mucha tierra calcárea. Por esto creo que basta distinguir, como dexo explicado, la materia combustible en los dos estados de azeytosa, y no azeytosa ò flogística; porque qualquiera otra denominacion que pudiese darse à los distintos estados en que puede encontrarse esta substancia, sería abusiva, y solo serviría de confusion.

Materias combustibles con el Agua.

376 Hasta aquí no hemos tratado del Flogisto mas que como de un cuerpo carbonoso, privado artificialmente de el agua, y ayre por médio de la accion del fuego sin el concurso del ayre; pero la Naturaleza produce igualmente materias carbonosas por los mismos médios, y aun tambien por el de la agua sin concurso del ayre, ò con él. La putrefaccion de los cuerpos combustibles, ò su mansíon en el agua, aun quando ésta sea corriente, los reducen al estado carbonoso como si hubiesen experimentado la accíon del fuego en vasijas cerradas. Pocas personas habrá que no hayan advertido que quando se remueve el suelo de un riachuelo, ò de un estanque en que hay materias combustibles, sube à la superficie del agua un lodo negro, que al mismo tiempo exhala olor de putrefaccion; pues este lodo negro es la materia combustíble que camina à reducirse à carbon. Yo he examinado madera que había permanecido por largo tiempo debaxo del agua, y que toda se había ya convertido en carbon. Lo mismo sucede à las materias puramente azeytosas que permanecen enterradas en terrenos húmedos; pero quando están mezcladas con sales, y éstas no pueden desamparar la materia grasienta, entonces tardan infinitamente mucho mas tiempo en reducirse à carbon; y de esto veremos ahora la razon.

En

377 En la Naturaleza se halla mucho carbon que ni está mezclado con azufre, ni con áccido vitriólico, y éste ha sido formado de la misma manera sin el concurso del fuego, pues que se verifica à nuestra vista por un médio tan sencillo. Una selva ò monte espeso inundado de agua, y que se mantenga así por mucho tiempo, debe reducirse à un carbon semejante al que podemos formar en nuestros laboratorios con la accion del fuego, con tal que no concurran materias salinas; pero si, al contrario, hay muchas materias que contengan ácido vitriólico que pueda mezclarse con la materia combustible, entonces se forma un azufre, y quedando el carbon mineralizado, produce lo que se llama *carbon de tierra*. La substancia azeytosa se conserva por mucho mas tiempo; y esta es la razon que hay para que se saque azeyte, y azufre de todos los carbones fosiles, al paso que no se saca uno ni otro de los carbones igualmente formados en lo interior de la Tierra, pero que no han sido adulterados por materias salinas.

378 Es espectáculo bien digno de un Filósofo Naturalista, vér que produce el Agua en las materias combustibles los mismos efectos que el Fuego. Aun la misma Agua tiene la propiedad de separar el agua, y el ayre, principios constituyentes de los cuerpos organizados, para reducirlos à verdadero carbon, como sucede por la accion del fuego en vasijas cerradas.

379 Yo discurro que deben atribuírse todos estos efectos al ayre que se desprende de los cuerpos por el movimiento de putrefaccion que experimentan en el agua; porque en los parages en que las materias combustibles se queman debaxo del agua, se vén por lo regular subir hasta su superficie pompas de ayre por razon de su mayor ligereza; y este ayre es el que entraba como principio constitutivo en la composicion de tales cuerpos organizados. Inmediatamen-

 te

te que un cuerpo pierde alguno de sus principios, muda sus propiedades; y separandose despues el principio aqüeo, ya no puede la substancia restante volverse à combinar con el agua, ni con el ayre para formar la materia azeytosa; porque para que resulte esta combinacion, necesita de un intermedio salino. Despues queda, por último, el fuego combinado, y fixado con la tierra propia del vegetal, formando una materia carbónea que tiene todas las propiedades del carbon quando su permanencia debaxo del agua ha sido suficientemente dilatada para obrar esta descomposicion.

Recomposicion de la materia azeytosa.

380 La definicion que he dado del Flogisto no es una asercion vaga; pues he probado con muchas experiencias, que con efecto es un cuerpo seco, privado de agua, y de ayre; y en fin, el carbon de la materia azeytosa. A éste, pues, se le puede reducir à su estado azeytoso, y hacer que vuelva à ser un verdadero azeyte, y tal como lo era antes, restituyendole el ayre, y agua que perdió; y es verosimilmente mui posible conseguir esta recomposicion por muchos médios. El de que yo me he servido ha sido el de destilar en retorta el azul de Prúsia, el qual me dió azeyte en abundancia, y mas que suficiente para demostrar esta recomposicion, y para probar que es mui exacto quanto dexo sentado sobre esta materia.

381 Pero como esta operacion es un poco complicada, y requiere que se empleen muchas substancias de que todavía no hemos hablado, remito este objeto al Articulo sobre el azul de Prúsia.

382 Con que resulta bien evidentemente, que si nosotros podemos resucitar la materia azeytosa por médio de las materias salinas, debe hacerlo la Natura-

raleza en su inmenso laboratorio, y conservar por mucho tiempo la que existe en las materias combustibles que sepulta debaxo de las aguas.

De las propiedades del Flogisto.

383 *El Flogisto es el principio de los olores, de los colores, y de la opacidad de los cuerpos*; porque tan universalmente se halla esparcida esta substancia en la Naturaleza, que hay pocos cuerpos que no la contengan en mas ò menos cantidad, pues hasta las piedras vitrificables mas puras la contienen. Quando se las frota una con otra, exhalan un olor flogístico, porque todo en la Naturaleza ha estado mezclado mas de una vez con cuerpos organizados, y quizás hasta el centro del Globo.

384 El Flogisto ni es caliente, ni frío, ni puede ponerse en accion, y producir fuego hasta que esté excitado en él por el contacto de otro cuerpo que esté actualmente en el movimiento ígneo. Quando se quema, se disipa el Fuego elementar, y queda fixa la tierra; pero como se halla privado de ayre, y agua, por eso es su llama menos viva, y luminosa que la de los cuerpos combustibles en el estado natural, porque el agua, y el ayre que contienen hacen mayor la llama.

385 El Flogisto es la cosa mas fixa que hay en el fuego mientras no tiene contacto con el ayre; y esto es lo que hemos visto en el carbon encerrado en una caxa de hierro. Esta propiedad le hace mui aproposito para poderse combinar por médio de la fusion con muchos cuerpos; y así, luego que se une con el vidrio por la fusion, le dá color, y opacidad.

386 En combinandose con las clases metálicas, resucita el metal, y las dá un color, y una opacidad absoluta, sin comunicarlas calor, ni luz, sino dando-

Ff 2 las

las mayor volatilidad, y facilidad de fusion; aumentando al mismo tiempo su pesadéz ò gravedad específica.

387 El Flogisto sirve por lo comun de intermedio para unir los cuerpos que sin él no se unirían, como son las cales metálicas que no pueden unirse con el metal de la misma clase. Estas propias cales no pueden por la mayor parte disolverse en los áccidos por estár despojadas del Flogisto; y éste puede pasar de una combinacion à otra sin necesidad de inflamarse.

388 No se une con todos los cuerpos que se le pueden presentar, ni contrae inmediatamente union alguna con el principio aqüeo, aunque, como queda dicho, se forma debaxo del agua. De qualquier cuerpo que se le separe, es idéntico, ò siempre es el mismo, porque siempre es fuego combinado con tierra vitrificable, y solo puede hallarse en diferentes estados de pureza, y producir entonces efectos relativos à su estado. No necesita de estár perfectamente puro para dár de sí la mayor parte de los efectos de que acabamos de hablar; y aún hay casos en que estos efectos en nada, ò en casi nada se verifican quando el Flogisto se halla en un estado grande de pureza.

389 Hasta aquí hemos considerado el Flogisto como un cuerpo seco, privado de ayre, y de agua, fixo, è incapáz de evaporarse con el grado de calor que reyna en el ayre. Pero ahora se me preguntará, ¿cómo puede semejante principio reducirse en muchas ocasiones à vapores, producir efectos mortales, inflamaciones repentinas, sacudimientos mui ruidosos, y otros efectos del mismo género que suceden todos los dias? Estas objeciones nada destruyen de quanto dexo establecido sobre esta materia, porque antes bien son mui favorables para demostrar quanto he dicho. Lo primero, porque esto prueba los muchos estados intermedios que hay entre el Fuego puro, la substancia

cia inflamable mas pura, y la materia inflamable en su estado azeytoso el mas grosero; y lo segundo, lo mucho que este principio inflamable puede cambiar sus propiedades con relacion al estado en que se halla, y à la proporcion en que está combinado con mas ò menos principios térreos. La dósis ò cantidad del Fuego elementar puede permanecer la misma, y la de la Tierra disminuírse cada vez mas; y así, una cantidad mui corta de tierra, por razon de la extrema pequeñéz de sus partículas integrantes, fixa porcion mas ò menos grande de Fuego elementar. Siendo como es la tierra mui fixa, hace que el fuego à quien combina participe de una parte de su fixeza quando la tierra es mucha, como sucede en las materias carbonosas. En tal caso es este Flogisto mui fixo; pero quando, al contrario, se halla este fuego combinado en gran porcion con la mas pequeña cantidad de tierra, pero sin embargo suficiente para que el Fuego elementar pierda sus propiedades de Fuego puro, entonces participa el Flogisto mas de las propiedades del Fuego. En este estado se reduce fácilmente à vapores, y produciendo entonces sus efectos, no como Fuego puro, porque no dexa de estár combinado, sino como Flogisto, destruye en todo ò en parte el resorte del ayre, y se sigue la muerte inmediatamente si no se aparta qualquiera con prontitud luego que comienza à experimentar los efectos de estos vapores flogísticos.

390 Con que todo esto prueba que el Flogisto es fixo quando entra mucha porcion de tierra en su composicion; y que, al contrario, es mui volátil quando es el Fuego elementar el que predomina al principio térreo.

391 Al reducir el Flogisto à vapores se lleva consigo algunas substancias de las materias en que estaba, y especialmente quando éstas son por sí mismas vo-

volátiles; ò à lo menos hay fundamento para presumirlo así, respecto à que los vapores flogísticos no siempre son inflamables aunque constantemente ocasionen efectos mortales. En estando semejantes vapores acompañados de algunas substancias azeytoso-ethereas, ò de azufre reducido à vapores, se inflaman con sacudimiento, como acontece en ciertos parages subterráneos de minas. Lo mismo sucede quando son producidos por materias combustibles que se hallan en putrefaccion; pero los vapores flogísticos que salen del carbon quando se quema, no son inflamables aunque produzcan efectos mortales; ò à lo menos no se ha advertido hasta ahora que lo hayan sido.

392 De todas estas propiedades del Flogisto resulta evidentemente, que difiere del Fuego puro en lo esencial. No hay persona alguna que dexe de saber que quando se quema carbon en una sala bien cerrada, se resiente el olfato de un modo bien sensible, y mucho mas vivamente el celebro por razon del vapor invisible que exhala el mismo carbon; y que à esto se sigue la muerte si no se sale de ella apenas se sienten tales efectos. No sucede lo mismo con el espíritu de vino quemado del propio modo, ni aun con el carbon que se quema en una chimenéa, ò en una copa ò brasero en que el ayre exterior pueda circular libremente.

393 Los efectos que resultan en el primer caso provienen de que el carbon no contiene ayre, ni agua, y de que reduciendose por el acto de la combustion una parte del Flogisto à vapores, y no teniendo éstos lugar de quemarse, y reducirse à Fuego elementar, circulan por la sala, absorven el agua esparcida por el ayre, y destruyen la elasticidad de éste en todo, ò en parte. Estos vapores son invisibles por quanto no ván acompañados de humo alguno. Los efectos que el Flogisto produce en los que se hallan expuestos à él,

él, provienen verosimilmente de la gran disposicion que tiene una vez reducido al estado de vapor, para combinarse con los cuerpos que encuentra.

394 Los vapores que dá el espíritu de vino mientras se quema no producen el mismo efecto, porque en la composicion de este licor entra mucho ayre, y agua, que se desprenden à medida que arde, resultando por consiguiente una compensacion; y por otra parte, el agua contenida en el espíritu de vino retarda la combustion, y dá tiempo à la materia inflamable para que se queme del todo.

395 El azeyte que se quema en los belones, lámparas, &c. en sitios cerrados, produce casi los mismos efectos que el vapor del carbon, pero en un grado menos fuerte à la verdad, porque siempre contiene una corta cantidad de ayre, y agua de que el carbon carece enteramente.

396 La vela de cera exhala al quemarse menos humo que la de sebo, y al mismo tiempo menos olor flogístico, porque la cera es mas dificil de liquidarse con el calor, y la cantidad que chupa el pávilo se consume casi totalmente; en lugar de que el sebo, siendo mas fácil de liquidarse, es chupado por el pávilo en mayor cantidad que la que puede quemarse. En tal caso el calor que este sebo experimenta le reduce à vapores fuliginosos ò de hollín, que incomodan casi tanto como los del carbon. Pero el azeyte que se gasta en lugar del sebo, es todavía mas peligroso; porque como por lo comun está líquido, le chupa la mecha en mayor cantidad, y produce muchos mas vapores flogísticos.

397 Todos quantos accidentes pueden sobrevenir por estas suertes de vapores flogísticos encerrados en una sala, no se verifican en haciendo evaporar al mismo tiempo una gran porcion de agua; y esto lo he experimentado por mí propio. Tampoco suceden quan-

quando se quema el carbon en una chimenéa, ò en un brasero, ò estufa en donde el ayre circula libremente, porque en este caso se está llevando continuamente el ayre los vapores flogísticos. El Fuego puro y elementar es solo el que traspasa los cañones de las estufas; y como la porcion de flogisto que mientras se quema el carbon sube en vapores no es tan fina, ni sutíl como el Fuego puro, por eso no puede traspasarse del mismo modo por los poros de los cañones de las estufas: aún tiene tan poca disposicion para traspasar los cuerpos, que un pliego de papel es suficiente para interceptarle el paso.

398 Las restantes propiedades del Flogisto son demasiadamente generales, y mui numerosas para que puedan exponerse aquí todas; y así, las notarémos segun vaya llegando el caso; bien, que lo que queda dicho es mas que suficiente para que no se le confunda con el Fuego elementar.

Sobre la tierra calcárea.

399 Todo quanto queda dicho sobre la Tierra, prueba bien que la vitrificable es la primitiva, y elementar, necesariamente la mas antigua de todas las materias térreas; y la base de la tierra calcárea; pero ésta se diferencia mucho por las alteraciones que la han ocasionado los cuerpos organizados. ¿Cómo, pues, se me dirá, ha recibido esta tierra tales mutaciones, y quáles son los médios de que la Naturaleza se vale para producir esta tierra? Esto es lo que ahora vamos à examinar.

400 La tierra calcárea, como demonstraré, se compone de partes iguales, ò casi iguales de tierra elementar, y de agua, mezcladas con una cierta cantidad de materia flogística, y de ayre.

401 Hasta ahora ha sido imposible à los Químicos

cos hacer esta combinacion; y yo he puesto por obra sobre ello muchas tentativas que no han tenido buen suceso. Pero la Naturaleza la hace en grande, y de un modo mui sencillo, y señalado, porque emplea para lograrlo todos los insectos de Mar que se fabrican para sí *nichos pedregosos*; y todos los pescados *testaceos* ò *de conchas*. Quanta tierra calcárea existe ha sido hecha por estos animales, como ha demostrado Mr. de Buffon en el tom. 1. de su Historia Natural, pag. 272. en quarto. Este es uno de los mas bellos, y mayores médios; y el único que la Naturaleza emplea para cambiar el Elemento térreo, y formar una suerte de principio de él apropósito para entrar baxo esta forma en otras combinaciones, y especialmente en la composicion de las materias salinas en general. Quando esta tierra entra en la combinacion de las sales, vuelve à ser tierra vitrificable como lo era antes, bien que mas ò menos; y esto es lo que indagarémos en el Artículo de las materias metálicas.

402 Aquí no intento averiguar el mecanismo que emplean estos animales para construír su habitacion, porque ésta sería una digresion que me alejaría demasiado de mi objeto; y así, solo diré, que no pudiendo estos animales, del mismo modo que todos los demás, vivir mas que de vegetales, mudan por consiguiente la naturaleza de la tierra vitrificable en tierra calcárea. Concibese facilmente que unos animales que no pueden vivir sino en el agua, combinan necesariamente la tierra de los vegetales con que se alimentan con el principio aqüeo, y que solo con semejante combinacion pueden construír sus casas. Para darlas solidéz distribuyen entre las partículas térreas una substancia mucilaginosa perfectamente animalizada, la qual hace oficio de cola, porque pega las partículas térreas entre sí, formando un todo bastantemente

sólido para la conservacion del individuo.

403 En esta parte no soy de la opinion de Mr. de Buffon quando dice en la pag. XI. del tom. 13. en quarto: » Que los animales de concha transforman el » agua del Mar en piedra, y que de esta manera pro» ducen el coral, y todas las madreporas«; porque es dificil concebir que el agua pueda cambiarse en tierra. El Agua es un Elemento que sólo puede contraer combinaciones, pero sin ser capáz de mudar de naturaleza; y aunque es cierto que entra en la composicion de la tierra calcárea, es como principio constituyente; pues si se la separa, vuelve à recobrar sus propiedades de agua. En pereciendo el animal de concha, se destruye la materia animal, del mismo modo que el azeyte de los demás cuerpos que permanecen en el agua; pero el residuo carbonoso, y el principio aqüeo quedan combinados con la tierra, y componen una parte de ella para siempre, ò à lo menos mientras esta tierra permanece calcárea.

404 Esta mutacion de la materia combustible de los testaceos ò pescados de concha se advierte en una porcion de conchas de ostras amontonadas; porque luego que la materia animal comienza à pudrirse, exhalan aquellas un olor semejante al de otra qualquiera materia que se pudre, y la tierra calcárea se pone negra, azul, verde, &c. El discurso del tiempo, y la accion del ayre, y del agua destruyen por fin la mayor parte de lo que se libró de la putrefaccion, y entonces se dexa vér la tierra calcárea con toda la blancura que la es natural, y con todas sus demás propiedades; pero, sin embargo, siempre retiene tenazmente un resto de materia inflamable, no en el estado azeytoso, sino en el de flogisto, en que la grande cantidad de tierra impide la destruccion completa.

405 Todas estas mutaciones experimenta la subs-

tan-

tancia animal de las conchas, del mismo modo que hemos dicho hablando de las que experimentan las materias combustibles vegetales que permanecen sumergidas en las aguas. Qualquierase engañaría si dudáse de la existencia del ayre en la composicion de las materias animales que se han formado, y que existen en el agua, porque todas las experiencias químicas demuestran que estas materias animales contienen tanto ayre como los animales que respiran inmediatamente este Elemento. En una palabra, el Ayre es un principio constitutivo de toda materia animal, y sin este principio no habría animalizacion. En qualquier parage del Globo en que se formen los animales, se los encuentra provéidos de una porcion de ayre que han asemejado à su substancia con proporcion à su naturaleza, pues no todos ellos contienen una misma cantidad, como ha demostrado Mr. Hales en su *Estatica de los Vegetales*, y en la *de los Animales*. Pero creo que se me dispensará entrar en un discurso por menor de la mecánica que emplean estos animales à fin de tomar en el agua el ayre necesario à su constitucion, para poder ceñirme à mi objeto, que es el de la tierra calcárea.

406 Esta tierra se halla esparcida con grande abundancia en toda la Naturaleza; pero como resulta de una segunda formacion, y la producen los animales de que acabamos de hablar, viene à ser la parte mas pequeña de la constitucion del Globo. Hallase en ciertos parages hasta profundidades considerables de mas de mil y doscientos pies; y por esta profundidad puede hacerse juicio de la que tendrían los mismos parages antes que fuesen suelo del Mar, pues solo en éste, y por el concurso de tales animales, es como se puede formar esta tierra. Debaxo de estos parages, que en otros tiempos sirvieron de seno al Mar, no se halla tierra alguna calcárea, sino tierra

vitrificable baxo de diferentes formas, pero comunmente de la de arena.

407 Todas las piedras calcáreas, como advierte mui bien Mr. de Buffon, están formadas de pedazos de conchas destruídas, y aun reducidas à polvo, y unidas por la afinidad de adherencia, y la de agregacion. Es absolutamente imposible hallar en la Naturaleza una tierra calcárea que no esté formada de conchas, y que no contenga algunos vestigios de ellas, à no ser que se hayan cristalizado, como presto diremos; y por otra parte, tienen las piedras calcáreas las mismas propiedades químicas que la tierra de las conchas à quienes deben su origen. Las mudanzas del Mar, ocurridas repetidas veces, han hecho que quede por todas partes tierra calcárea; y era necesaria su revolucion alderredor del Globo, para que dexáse tierra que es tan útil para la fábrica de edificios, porque sería trabajoso, y caro si fuese preciso emplear en ello las piedras vitrificables.

408 Tal vez se me preguntará, ¿cómo han podido formarse estas cadenas de montañas de tierras calcareas, y las de conchas, de las quales hay muchas de tamaño considerable, y de grande extension? Yo pienso que las grandes cadenas de montañas de piedras calcáreas de que se hace uso para edificios, se han formado en el Mar, como todas las demás montañas, por depósito de conchas quebradas, y reducidas à polvo. Y que el transcurso del tiempo, y la atraccion de las partículas de la Materia han agregado estas substancias unas à otras, y han formado semejantes piedras, las quales son mas, ò menos duras, y mas, ò menos finas, à proporcion que estas materias estaban por sí mismas en estados mas favorables para adquirir solidéz.

409 En quanto à las montañas que no se componen mas que de conchas, y por lo regular de una misma

ma especie, puede creerse que los animales testaceos obran como los terrestres, y que acantonandose en el Mar, eligen un sitio, en el qual crecen, viven, y perecen, quedandose allí, y sucediendose unos à otros. En tal caso sólo se necesita tiempo para que se vaya formando una cadena de montañas de conchas que ocupen todo el distrito adoptado por tales animales, cuyas montañas continúan creciendo, hasta que por último no encuentran ya los testaceos la porcion de agua suficiente sobre sí para mantener allí su domicilio. En esta hypothesis puede fácilmente comprehenderse, que si en los valles que están al pie de estas montañas nò hay conchas; es porque estos valles no eran parte del acantonamiento de tales animales.

Estados en que la Naturaleza nos dá la tierra calcárea, à que tambien se dá el nombre de alkalina, y absorbente.

410 Ahora examinarémos los distintos grados en que la Naturaleza nos ofrece la tierra calcárea, ò mas bien las mutaciones que las conchas han experimentado con el discurso del tiempo.

411 La tierra calcárea se halla, de la propia suerte que la tierra vitrificable, baxo de diferentes formas; pero cuidado que sólo hablo de aquella que tiene un grado de pureza suficiente, y distinto de todas las demás substancias térreas.

412 Entre las piedras calcáreas hay unas en masas grandes irregulares, cuyas partes se adhieren por la afinidad de cohesion que tienen entre sí las partes de la Materia; y tales son las piedras para edificios, el mármol blanco, &c. El corte ò casco de estas piedras manifiesta mas ò menos grano del mismo modo que el azucar, y todas ellas embeben el agua

agua con mas ò menos facilidad. Por esta razon se hace de la especie mas porosa una suerte de conos huecos, que sirven para filtrar el agua.

413 Las piedras calcáreas se encuentran cristalizadas symétricamente, y varían infinito: su pesadéz específica es mucho mayor que la de las precedentes, y aún se acercan en quanto à ella à las tierras vitrificables. Llamanse *Espatos calcáreos*, y tienen sus facetas brillantes: no se diferencian de las anteriores mas que en la colocacion de sus partes; y hay motivo para creer que disuelta la materia térrea por el agua, llega à quedar tan atenuada, que atrayendose recíprocamente las partículas térreas para reunirse, toman entre sí esta colocacion symétrica que se advierte en ellas. Además de esto, son mas duras que las anteriores, y mas compactas: tienen cierta semi-transparencia, y no embeben el agua. Entre las piedras de esta especie hay algunas cuya tierra ha sido completamente disuelta por el agua, y que despues se han llegado à cristalizar muy prontamente. De estas he visto algunas que tenían visos, y apariencia de cristal de roca, y casi su transparencia.

414 Hay otras piedras calcáreas mas duras que estas últimas, que siendo medio-transparentes, no tienen mas figura que la que las proporcionan las circunstancias diferentes que contribuyen à su formacion. Estas son las *Estalácticas* que se forman en las grutas, y demás cavidades que hay en lo interior de la Tierra, en que el agua puede rezumarse, y evaporarse dexando la porcion de tierra que contenía disuelta. Esta se queda pegada à la bóveda de la caverna; y aumentandose à medida que vá llegando otra, toma con el transcurso del tiempo unas figuras singulares, y variadas hasta lo infinito; de suerte, que viene à ser la formacion de estas masas de tierra semejante à la de los carámbanos de hielo que cuel-

cuelgan de los texados quando hiela despues de haber nevado.

415 Tambien se encuentra la tierra calcárea en forma de un polvo blanco mas ò menos fino, y algunas veces se aglutinan ligeramente las partes de esta tierra, y forman las gredas, cuya consistencia varia muchisimo.

416 Todas las cáscaras de los huevos de aves son igualmente tierra calcárea; pero mezclada con una parenchymia ò humor glutinoso animal, como en las conchas de los pescados, que sirve para darlas solidéz.

417 Muchos Químicos hábiles han colocado tambien en la clase de tierras calcáreas las que se sacan de los vegetales, y de los huesos por médio de la combustion; pero estas substancias térreas se diferencian esencialmente; porque las que se separan de los vegetales son tierra vitrificable, y las de los huesos tienen el médio entre las tierras vitrificables, y las calcáreas; y así, ni de unas, ni de otras resulta cal alguna por la calcinacion, siendo éste el caracter específico de las tierras calcáreas. De semejantes tierras hablarémos mas adelante.

Propiedades de las tierras calcáreas.

418 Todas las piedras calcáreas son mucho menos duras que las piedras vitrificables, y ninguna dá fuego herida con el eslabón; porque, al contrario, todas se dexan cortar, y rayar con la punta de qualquier cuchillo.

419 No hay tierra calcárea alguna que tenga la pesadéz de la tierra vitrificable, ni aun los espatos calcáreos mas pesados.

420 Todas las tierras calcáreas se disuelven en los ácidos con calor, y efervescencia; y éste es el médio de que se usa para distinguirlas; pero ya tra-

ta-

tarémos de esto mas particularmente quando examinemos las propiedades de las materias salinas.

421 No todas las piedras calcáreas son igualmente puras, porque entre ellas hay la misma diferencia que la que dexo advertida entre las piedras vitrificables. Todos los mármoles de color son tierra calcárea mui impura, porque sus colores son por la mayor parte metálicos, ò provenidos de metales; y fuera de esto, contienen casi todos arcilla en mas ò menos porcion.

422 La tierra calcárea mas pura que yo he llegado à reconocer por las experiencias hechas sobre esta materia, es el bello mármol blanco, ò los hermosos espatos cristalizados, y bien transparentes.

Tierras calcáreas expuestas al fuego en vasijas cerradas.

Cal viva.

423 Echanse en una retorta de barro que sea capaz de resistir à una violenta accion del fuego, pedazos de mármol blanco, y despues de colocada en un hornillo fuerte, se adapta à la retorta un recipiente: enlodanse las junturas, y se comienza à darla fuego de grados, aumentandole hasta que la retorta se hace ascua: y mantienese de esta forma cerca de tres horas; y entonces habiendose refrescado suficientemente las vasijas, se desluta el recipiente, y se vacia en un frasco lo que contiene, y se saca del hornillo la retorta, echase en un papel el residuo que ha quedado en ella, y se guarda en una botella para que no atraiga la humedad del ayre.

424 El licor que pasó al recipiente mientras la calcinacion, es agua pura, y esta solo tiene un olor empyreumático, que proviene de la materia flogísti-

ta contenida en la piedra calcárea. La substancia térrea que estaba en la retorta se convirtió en cal viva, que resultó negra, y ahumada por razon de la materia flogística contenida en ella, y la qual no puede quemarse en vasijas cerradas en que el ayre no tiene entrada. Si se ha pesado la piedra antes de la calcinacion, y despues de concluída la operacion se vuelve à pesar, se halla que ha perdido la mitad de su peso, ò cerca de él, y que tambien ha disminuído de tamaño, y ha adquirido mucha mayor dureza que la que tenía antes.

425 Esta experiencia prueba que el mármol blanco tiene gran cantidad de agua, pues que ésta se ha recogido por médio de la destilacion. No puede sospecharse que esta agua sea extraña à la tierra calcárea; porque si se toma la precaucion de poner à secar ésta por muchos dias calentandola bien sin que se llegue à poner candente, no por eso dá la mas leve gota de agua. El color negro que toma semejante tierra dentro de la retorta, es una prueba nada equívoca de la existencia de la materia inflamable, resto de la materia animal, y que proviene originalmente de su formacion. Todo ello manifiesta completamente quanto dexo sentado sobre el origen, y la naturaleza de esta tierra.

426 La cal de que se hace uso para las Artes, y edificios, ni se hace con el mármol blanco, ni de la manera que acabo de exponer; pero nos hemos servido del mármol blanco para esta experiencia en nuestros cursos de Química, por quanto es una tierra calcárea mui pura, y que dá una cal mui blanca. Los *Espatos*, y las *Estalactitas calcáreas puras* dán igualmente una cal de la mayor blancura. El hacer esta experiencia en retorta, es para que se vea la gran cantidad de agua, y de ayre que se desprenden durante la operacion, y cuyas substancias estaban ne-

pescado de la concha, hasta el de convertirse ésta, y volver al de tierra vitrificable. Por otra parte se advertiría necesariamente que iba perdiendo cada vez mas sus propiedades calcáreas à medida que fuese quedando privada de el ayre, y del agua que constituyen su estado calcáreo; à lo menos me inducen à creerlo así quantas experiencias he practicado sobre esto.

Tierra calcárea con el agua.

431 Hemos hablado de las mutaciones que experimenta la tierra calcárea desde que sale inmediatamente de los animales testaceos, y de los insectos de Mar; y además de quedar expuestas las que la resultan à esta misma tierra por el discurso del tiempo que separa el agua, y ayre que eran sus partes constituyentes, hemos considerado tambien los estados intermedios, por los quales pasa hasta que enteramente vuelve la misma tierra calcárea à ser tierra vitrificable. Si se examina una gran porcion de tierras calcáreas, se encuentran éstas en todos los estados intermedios de que vamos hablando; y aunque tengan las propiedades generales de tierras calcáreas, tienen tambien otras particulares que son relativas absolutamente à las proporciones de ayre, y de agua que todavía conservan.

432 La tierra calcárea ordinaria contiene toda la cantidad de agua de que puede cargarse sin que se la pueda combinar con mayor cantidad; bien, que sin embargo es disoluble en el agua. Al pasar el agua por tierras calcáreas se carga considerablemente de esta substancia; y por poco que se evapore, siempre depone esta tierra en la misma proporcion. Esta operacion puede hacerse en los laboratorios de Química para asegurarse de la disolubilidad de semejante tierra; pues haciendo herbir por un instante un poco de

gres

greda en agua destilada, y filtrando despues ésta, será fácil percibir por el sabor insulso, que ha llegado à saturarse, y despues depondrá por médio de la evaporacion la tierra que disolvió. Los *Espatos*, y las *Estalactitas calcáreas* se formaron por las aguas que contenían tierra calcárea disuelta, y que despues se cristalizaron por la evaporacion del agua.

433 Siempre está la tierra calcárea mui dispuesta à perder su principio de agua, y de ayre, y à volver à ser tierra vitrificable; y esto se consigue reiterando las calcinaciones, y extinciones en el agua. La Naturaleza hace esta preciosa operacion por médio del fuego, pero de un modo mas general, y mucho mas por mayor sin el socorro de este poderoso agente, como expondré en otra parte.

434 Esta tierra calcárea adquiere por médio de la calcinacion propiedades salino-alkalinas, porque el Fuego combina de un modo mas íntimo, y diferente las substancias que la Naturaleza ha reunido en esta especie de tierra; y esto es lo que vamos à examinar.

Examen de las propiedades de la cal viva.

435 Debe considerarse la reduccion de las piedras calcáreas à cal viva como una disposicion para que se forme el principio alkalino-salino; y así, veremos que la cal posee muchas propiedades análogas con la sal alkali, pues tiene como ésta un sabor acre, y ardiente, y atrae del mismo modo poderosamente la humedad del ayre.

Cal viva expuesta al ayre.

436 Echando en una cazuela de barro dos libras de cal viva en pedazos, y cubriendola con un papel para resguardarla del polvo, se vé de allí à po-

co

co tiempo que recoge la humedad esparcida por el ayre: que se separan unas de otras las partes de la cal, y ocupan un espacio mas considerable; y que por fin se reduce toda ella à un polvo fino, y ligero, que es à lo que se llama *Cal apagada al ayre.* Si se la pesa en este estado, se encuentra que ha aumentado su peso en cerca de catorce onzas, y éste proviene del agua que contiene el ayre de que se ha cargado. Estos efectos se verifican mas prontamente quando la cal se pone en parage en que el ayre contenga mucha humedad, como sucede en las cuevas.

437 Ya veremos que la cal así expuesta al ayre no puede volver à tomar la misma cantidad de agua que llegó à perder por la calcinacion, sea el que fuere el espacio de tiempo en que estuviere al ayre, porque despues de saturada en este caso no se la vuelve à hallar el mismo peso que tenía la tierra calcárea antes de su calcinacion. Este efecto proviene de que mientras se calcinó la piedra calcárea, perdió la mayor parte del agua, y ayre, que son principios de esta especie de tierra, y acercandose muchas partículas de ésta à la naturaleza de tierra vitrificable, quedaron por lo mismo fuera del estado de volver à recoger de el ayre la misma cantidad de agua que contiene la tierra calcárea antes de su calcinacion; y como la porcion de tierra calcárea que recibió menos accion del fuego, y que se convirtió en cal viva parece estár mas dividida que lo que lo estaba antes, por eso adquiere esta parte toda el agua de que la cal se carga mientras está expuesta al ayre. Sea como fuere, la masa total no puede admitir la misma cantidad de agua que la que entraba en su composicion, ni conservar el mismo estado de sequedad que tenía la piedra antes de calcinarla. Yo mantuve por muchos años en la cueva en cazuela de barro cal viva exactamente pesada, que despues de haber pa-

sa-

sado à eflorescencia, aumentó considerablemente de peso, pero sin que llegáse jamás à atraer el agua necesaria para pesar tanto como la tierra calcárea que se había empleado originalmente, pues siempre faltaban para ello à razon de dos onzas por cada libra, y siempre estaba mas húmeda que la misma tierra calcárea reducida à polvo impalpable. Esta diferiencia no puede atribuírse mas que al estado de la tierra calcárea, que alterandose durante su calcinacion, se acercó mas, ò menos à la naturaleza de las tierras vitrificables que no pueden absorver el agua.

Cal viva combinada con el agua.

Pasta de Cal.

438 En echando en una cazuela algunas libras de cal viva, y agua por encima, se la chùpa ò absorve con una prontitud considerable; y se advierte que un rato despues, y algunas veces al instante, se calienta bastantemente. Entonces se separan unas de otras las partes de la cal con un ruído tan fuerte que puede oírse à cincuenta pasos de distancia. Una parte del agua que la penetra se reduce à vapores por el calor que excita; y este calor es tan grande, que hasta ahora no se ha podido conocer su grado, pues llega hasta el caso de encender las materias que toca. Faltanos instrumento para regular este calor aún en las experiencias en pequeño, porque es suficiente para hacer herbir todos los licores, y tambien el mercurio.

439 En pasando los fenómenos que suceden en la cal sin que se haya empleado mas cantidad de agua que la conveniente para reducirla à pasta, se la dá el nombre de *Pasta de cal*, y en este estado se la emplea para formar el mortero de que presto hablarémos.

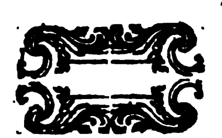
Le-

Leche de cal.

440 Desliendo esta pasta de cal en mucha agua, se forma un licor túrbio, y blanco semejante à la leche, y por esta razon se la ha dado el nombre de *Leche de cal.*

Agua de cal.

441 Esta leche de cal se aclara con el reposo, porque entonces se precipita la tierra. Filtrando semejante leche por papel de estraza, resulta el agua clara, sin color, y cargada de una substancia alkalino-salina à quien mantiene en disolucion, y que la dá un sabor acre, y amargo. A este licor se llama *Agua primera de cal*; y al que resulta de nueva agua pasada por las heces que dexó la primera en el papel, *Agua segunda de cal*; y ésta puede salir tan cargada de materia salina como la primera, porque esto depende de las proporciones del agua, y de la cal que se empleáren al principio. Quando se necesita agua segunda de cal, es mejor debilitar el agua primera de cal con igual peso de agua pura.



ME-



MEMORIA LVI.

LECCION TERCERA DE QUIMICA.

Pellicula ò Crema de Cal.

442 POR poco que el agua de cal se evapore, se forma en su superficie una telilla salino-térrea, que se llama *Pellícula* ò *Crema de cal.*

443 Continuando en echar mucha agua sobre el material que queda en el filtro, llega à quedar la cal despojada de todo quanto puede dár de esta substancia salino-térrea en el agua, y para ello es necesaria una cantidad prodigiosa de ésta. Al fin queda una gran cantidad de tierra blanca, que no teniendo propiedad alguna de las de la cal, ya no es mas que una tierra calcárea poco diferente de lo que era antes de calcinarse; y sería de desear que se siguiesen las calcinaciones y lavados hasta que la tierra calcárea dexáse de presentar los mismos fenómenos. Mr. Duhamel advierte que la cal bien empapada en agua, y puesta à calcinar, retiene el agua de que está penetrada con mucha mas fuerza que quando se calcina la piedra por la primera vez, pues que en tal caso necesitó mucho mayor fuego para disipar enteramente su humedad. *Veanse las Memorias de la Academia Real de las Ciencias de París*, *año de* 1747. *pag.* 67.

444 Hasta ahora ha sido imposible convertir en cal viva con solo una calcinacion toda la substancia

de la piedra, pues queda despues del lavado la parte mayor, que ni se ha reducido à cal viva durante la calcinacion, ni puede comunicar cosa alguna al agua.

445 La materia salino-térrea que dá la cal en la extincion ò quando se apaga, se disuelve en mui poca cantidad en el agua para poder sacar de la cal quanto contenga de esta materia, y por esta razon se necesita para ello una cantidad mui considerable de agua.

446 Habiendo yo echado en doce libras de agua caliente mui pura dos adarmes de cal viva, se apagó ésta segun costumbre, y en dos horas se formó una pellícula ò crema de cal bastantemente espesa, aunque no intervino evaporacion. El agua no tenía ni con mucho el sabor tan fuerte que debiera aguardarse al vér lo grueso de la pellícula; y así, la que puede formarse en la superficie del agua de cal no siempre es prueba de que se halla saturada de esta substancia salina.

447 Las pellículas ò cremas de cal son una materia salina que posee las propiedades generales de las sales, porque tiene un poco de sabor, y es disoluble en el agua, bien que en corta cantidad, pues dos onzas de agua destilada, è hirbiendo, apenas disuelven tres granos; pero, sin embargo, quando se echan en el agua muchas de estas pellículas à un mismo tiempo entonces disuelve mucha mayor porcion.

Advertencias.

448 Ahora examinémos los fenómenos de la cal de que acabamos de tratar. El primero consiste en que las piedras calcáreas contienen mas de la mitad de su peso de agua, el qual se separa por la destilacion; y en que tambien encierra un poco de materia inflamable, respecto à que la piedra calcinada que

que queda en la retorta, resulta negra, y como ahumada.

449 En la calcinacion no se evapora toda la agua de la piedra calcárea, porque aún la queda una porcion considerable. Esto lo prueba el que todavía se la puede extraer por médio de una calcinacion mas fuerte, y continuada por mas tiempo, una parte de aquella agua que retuvo; porque mientras que la cal permanece blanca, y opáca, contiene agua que se la puede sacar. El instante en que dexa de contenerla, es en el que se pone diáfana, y se convierte en un vidrio límpio, y transparente. Entonces cámbia de naturaleza la tierra calcárea quedando convertida en tierra vitrificable, cuyas propiedades posee exactamente, porque queda absolutamente privada del agua, con la qual no hay vitrificacion; pues siendo mui adherente à las tierras calcáreas, las hace tan refractárias como son, y se opone à su vitrificacion. La cal en el estado comun debe contener necesariamente una cierta cantidad de agua; porque en quedando mui privada de ella por medio de una calcinacion mui fuerte, se acerca con proporcion à esta misma calcinacion à la naturaleza de las piedras vitrificables, y pierde cada vez mas sus propiedades de cal viva. Este fenómeno suelen experimentarle algunas veces los que hacen la cal, los quales llaman *Cal quemada* à la que se ha calcinado demasiado, y la ponen aparte para no emplearla en las obras.

450 En la calcinacion de la piedra calcárea combina la accion del fuego la porcion del flogisto, y de el agua que no se han disipado, con una porcion de la tierra calcárea; y esta combinacion es mas íntima que la que existía en la piedra calcárea antes de su calcinacion, y la qual se hace de modo diferente. Formase de la materia salino-alkalina con proporcion à lo que queda de agua, de ayre, y de materia

inflamable, unido todo con la tierra calcárea durante su calcinacion; y así, se disuelve en el agua la porcion de alkali quando se apaga la cal, y la comunica un cierto sabor con todas las propiedades de alkali fixo, como presto probaré.

451 Las conchas de ostras, y las cáscaras de huevos en su estado natural contienen mucha mas materia inflamable que las piedras calcáreas; y ésta es la razon de que dén una cal mucho mas acre, y mas fuerte que las tierras calcáreas mas puras, pues su materia inflamable dá lugar à la formacion de mayor dósis ò cantidad de esta substancia salino-alkalina.

452 Aunque estas piedras se calcinan enmedio de la llama, no por eso se quema toda la materia flogística como podría sospecharse, porque solo se quema la porcion que está en la superficie, pues la del interior se halla encerrada del mismo modo que el carbon en la caxa de hierro, que no puede quemarse por falta del concurso del ayre. Esta porcion de flogisto es sumamente fixa, y combinandose con la tierra, y el agua, forma la materia salina.

453 El segundo fenómeno que la tierra calcárea manifiesta despues de su calcinacion, consiste en lo que disminuye de volumen, y aumenta de dureza. De la mucha agua que ha perdido se infiere fácilmente la diminucion de su peso; pero para que pierda su volumen es preciso suponer que ha habido entre las partes de la piedra algun movimiento para hacerlas que se estrechen. Sin esto sería la cal ligera, y esponjosa, pero es, al contrario, mas pesada que igual volumen de la misma piedra sin calcinar; y por otra parte ha adquirido mas dureza, pues tiene sonido como el de las piedras vitrificables. Lo que estas piedras se encogen en la calcinacion es algunas veces tanto, que llega hasta ser la mitad de su volumen; y esta diminucion ò merma ocasiona por lo regular

que

que haya en los hornos trastornos de las mismas piedras mientras se convierten en cal.

454 El tercer fenómeno que conviene tener presente, es la propiedad que posee la cal de recoger la humedad del ayre, y de calentarse considerablemente con el agua. Muchos Químicos han atribuído estos efectos à las partes de fuego que se fixan en la piedra durante su calcinacion; pero aunque esta opinion no esté totalmente desnuda de verosimilitud, con todo eso se la ha refutado. Sin embargo, yo la tengo por la mas probable; y antes de proseguir es preciso que primero sepamos qué es lo que se entiende por las partes de fuego fixadas como queda dicho. Si se entiende que son unas partes del Fuego libre, y puro, que solo se han anidado en las celdillas ò poros de la piedra, podrá parecer esta opinion absurda, respecto à que la cal viva no indica mas calor que la de los demás cuerpos que están junto à ella. A mí me parece cierto que el calor que dá de sí la cal al apagarla en el agua, debe atribuírse al fuego que contiene; pero para que esto se compreenda mejor, es necesario hacer vér que este calor se debe al estado en que el fuego se halla en la cal, porque no solo está interpuesto entre las partes de la piedra, sino que se halla en el estado de media combinacion, que se acerca bastante al estado salino perfecto.

455 Hay muchas substancias que tienen la propiedad de fixar, y combinar de este modo mas, ò menos fuego, y que poseen despues de la calcinacion muchas propiedades comunes à la cal; y éstas son las materias metálicas calcinables, las quales se aumentan en peso, y en volumen, en lugar de disminuírse, como acontece à las piedras calcáreas que se reducen à cal. Estas diferiencias provienen de que las materias metálicas no contienen agua alguna, y de que tienen menos desperdicio de substáncias en la calcina-

cion que las piedras calcáreas. Las cales metálicas no se calientan en el agua, porque retienen mas tenazmente mayor cantidad de principio inflamable, que combina mejor que las cales de piedra el fuego que se asemejan; y ya verémos de aquí à poco, que ésta hypotesis no es casual, sino qus está fundada sobre muchas experiencias. Yo he llegado à disminuír, y aun à hacer perder à la cal la propiedad que tiene de calentarse con el agua, consiguiendolo con solo añadirla una cierta cantidad de materia inflamable: esta adicion facilita los médios de fixar, y combinar mejor el fuego, que lo que se lograría sin semejante círcunstancia, y el producto que resulta tiene sus propiedades diferentes de la cal viva.

456 Parece casi cierto en vista de lo que dexamos dicho al examinar las propiedades de los cuerpos que contienen fuego combinado, que estos se calientan por la frotacion segun el mas, ò menos fuego combinado que contienen; y que al mismo tiempo tienen consistencia para poder resistir à una gran frotacion sin reducirse à polvo. Y como ni la cal, que es una materia térrea no inflamable, ni tampoco el agua, contienen bastante substancia combustible para producir inflamacion uniendose, por eso jamás se ha visto llama en la cal que se apaga con el agua, aunque de cal haya la cantidad que hubiere. Las partículas de fuego que se desprenden, son del mismo modo que las que se reunen en el foco de un espejo ustório, ò en el de una lente, Fuego puro è invisible, porque en estos distintos casos no hay materia combustible que produzca la llama. En semejantes circunstancias no se manifiesta el fuego mas que por los efectos que produce en los cuerpos que le rodean, como quando se colocan los cuerpos en los focos de estos instrumentos, y entonces quedan inflamados ò calcinados en un instante. Lo mismo sucede quando se apaga

en

en agua una gran cantidad de cal, pues la mucha abundancia de Fuego puro que se desprende de ella se reune, y entonces enciende las materias combustibles que se hallan cerca; y así, se vén muchas veces estas suertes de incendios en los carros, y barcos cargados de cal viva. Vease, pues, el modo con que yo concibo que sucede esto.

457 Mientras que la piedra se calcina, dexa disiparse la mayor parte de su principio aquoso, y sus partes interiores quedan llenas de una infinidad de huecos vacíos de ayre, ocasionados por la rarefaccion del agua al disiparse, como sucede con un vidrio ò tubo de thermómetro quando se le vácia el ayre con una gota de licor para llenarle despues de licor mas facilmente. El agua echada en la cal es absorvida por las bocas ò tubos capilares que componen toda su superficie, y esta agua penetra hasta su interior, del propio modo que éntra en un tubo de thermómetro purgado de ayre. Entre las partes de la tierra, y las del agua se forma una frotacion considerable, y ésta se multiplica infinitamente por los diferentes canales que hay en la superficie de los pedazos de cal. Semejante frotamiento produce calor, y éste podría ser mediano, y semejante al que resultaría de el agua que penetráse à una piedra pomex bien seca, ò al que resultaría de la frotacion de dos pedazos de piedra vitrificable; pero como la cal contiene mucha cantidad de partes de fuego en estado de medio-combinacion, y no hay en la piedra calcárea bastante materia inflamable para retenerle, destruye esta suerte de combinacion el agua que penetra la cal, y permite à las partes del fuego que se desprendan. Reunidas éstas, producen calor, dilatan el agua, la calientan, y la hacen herbir: ésta se reduce à vapores al penetrar la piedra, y el exfuerzo que hace para escaparse, aparta las partes de la piedra unas de otras hasta sus

mas

mas menudas partículas; y de esta forma la divide, y subdivide hasta lo infinito. Si la mezcla no contiene mas agua que la necesaria para que se reduzca la cal à pasta, entonces no tienen las partículas de fuego la libertad de extenderse; y así, se reunen, y encienden las materias combustibles que se hallan cercanas. Hasta aquí hemos examinado los fenómenos de la cal en la suposicion de que contiene muchas partes de fuego en el estado de medio-combinacion, è interpuestas ò separadas por la tierra; y ahora probarémos esta suposicion con el fenómeno siguiente.

458 El quarto fenómeno que dá de sí la cal quando se la apaga, es el sabor que comunica al agua, y en el qual no puede dexarse de conocer la existencia de una materia salino-alkalina, reconocida por muchos Químicos, negada por otros, y despues adoptada de nuevo. Staahl, y toda su Escuela creen que se produce esta materia salino-alkalina en la extincion ò apagado de la cal por el agua; y que se debe à la extrema division de las partes de la tierra, que se combinan con el agua, sin que de ningun modo se forme durante la calcinacion de la piedra. Pero, sin embargo de la deferencia que merece la opinion de Staahl, y de otros Químicos hábiles que han discurrido como él en esta materia, creo yo que debo adoptar una opinion diferente, y con tanta mas razon, quanto que Staahl no admitía mas substancia en la composicion de las sales que la union del agua con la tierra, sin pensar jamás que entrase el flogisto ò el fuego en semejante composicion; y ya verémos que en ella hace el principal papel, y que à él deben atribuírse las principales propiedades de las sales.

459 La extrema division à que se reduce la cal en su extincion, es un estado muy favorable para su combinacion con el agua; pero si nó hubiese partes de fuego que se uniesen al mismo tiempo, no resul-

sultaría mas que una disolucion de tierra en el agua, que no tendría mas que un sabor insulso como el que adquiere el agua en que se ha cocido greda. El agua de cal tiene, al contrario, un sabor acre alkalino, que indica haber entrado en su composicion otras substancias mas que el agua, y la tierra; y este sabor anuncia que necesariamente ha entrado fuego en la combinacion que la misma agua mantiene disuelta. Este fuego no se halla aquí puramente interpuesto, sino mas bien en estado de combinacion por sí mismo, porque es, como ya he dicho, el principio de los sabores, y el único Elemento que dá sabor, y por eso le comunica al agua de cal, à todas las substancias salinas, y à todos quantos cuerpos le tienen; y esto ya lo manifestarémos mas particularmente.

460 Habiendo yo examinado una porcion de cal que había estado guardada en botella de vidrio por quince años, reconocí que el tapon de corcho con que estaba tapada había perdido su elasticidad, y permitido al ayre que entrâse en ella insensiblemente. Tratada despues esta cal con el agua, de ningun modo se calentó, porque las partes de fuego medio-combinadas; de que estaba penetrada, se habían disipado de un modo insensible; pero dió en el agua tanta materia salina como igual cantidad de la cal viva de que ella provenía. Luego sería necesario suponer en tal caso que esta materia salina estuvo formandose quince años, porque éste es el tiempo que esta cal estuvo apagandose.

461 No obstante esto, tengo fuertes razones para creer que la materia salina se forma mientras se calcina la piedra, y con el concurso de la materia inflamable que ella misma contiene. Lo primero, porque es hecho constante que las piedras vitrificables puras, y calcinadas, no presentan fenómeno alguno de los de la cal, porque es esencia suya el no conte-

ner agua, ayre, ni materia inflamable en el mismo estado que todo ello se halla en las piedras calcáreas. Lo segundo, porque à medida que se priva à las piedras calcáreas de las substancias que las constituyen tales, así se las disminuye la propiedad que tienen de formar la cal, alejandolas mas de la naturaleza de piedras calcáreas, y acercandolas mucho mas à la de las tierras vitrificables. Y lo tercero en fin, porque abundando mucho las tierras calcáreas en principios inflamables, en agua, y en ayre, como sucede con las conchas de ostras recientes, forman éstas una cal viva infinitamente mas fuerte que la de las tierras calcáreas comunes. Esta cal de conchas dá tambien mucha mas materia salina, sin producir mas calor durante su apagado que el que dá de sí la cal viva ordinaria. Por esto no puede decirse que sean el movimiento, y el calor producidos en la extincion los que combinan mas cantidad de tierra con el agua para formar mayor porcion de materia salina, pues esta combinacion se debe à las proporciones del agua, ayre, y principio inflamable que se hallan en las conchas frescas de ostras.

462 La experiencia me ha convencido bien de que añadiendo à las tierras calcáreas ordinarias la materia inflamable que han ido perdiendo con el discurso del tiempo, se las vuelve la propiedad de formar una cal viva tan fuerte como la que se saca por médio de la calcinacion en las conchas de ostras recientes. Y en fin, calcinandolas con mucha substancia inflamable he llegado à conseguir un verdadero alkali fixo con todas sus propiedades, como presto verémos.

463 La materia salina que se saca de la legía de cal no tiene las propiedades alkalinas tan señaladas como un alkali fixo puro, porque en la cal se halla la materia salina en todas suertes de estados. La porcion de alkali fixo que ha llegado à formarse completa-

tamente, está tan bien combinada con la que se halla junto à ella, ésta con la que está mas cerca, y así de las demás hasta las porciones que están en el estado mas térreo, que resulta un todo salino mui térreo, el qual disimula ò disfraza las propiedades de la corta porcion de alkali bien formado. Es de presumir que si se hiciese disolver repetidas veces en agua una gran cantidad de pellículas de cal, se separaría en cada vez mucha tierra; y que se conseguiría por último un licor alkalino, ò una verdadera sal alkali fixa, cuyas propiedades no serían equívocas, como lo parecen ser quando se examinan las pellículas de cal. Y creo que sería necesario añadir al agua algunas gotas de espíritu de vino, ò qualquiera otra substancia inflamable pura, à fin de retener las partes de fuego que se disiparían sin esta adiccion.

464 El quinto fenómeno de la cal que merece examinarse, es el de la adherencia del agua à la tierra calcárea; porque el agua aunque mui volátil aguanta, mientras se calcina la piedra, el grado de candescencia sin volatilizarse, pues que llega à estár rusiente, por largo tiempo sin evaporarse; y esto nos prueba dos cosas. La primera, su combinacion, y extrema adherencia con la tierra, la qual como cuerpo fixo comunica al agua parte de sus propiedades; y la segunda, las nuevas propiedades que en general puede adquirir la Materia entrando en nuevas combinaciones, y lo susceptible que es de várias modificaciones.

465 Quando el agua está unida con la tierra mas íntimamente, y en el estado salino, como sucede en la materia salina de la cal, entonces es su adherencia mas fuerte. Esta es la causa que hay para que quando se calcina la cal reducida à pasta por médio del agua, no pueda ésta desamparar su nueva combinacion sin destruirla; porque entonces está tan adherente que se

 eva-

evapora la combinacion entera en lugar de separarse las partes constituyentes.

Cal con la tierra vitrificable.

Mortero ò mezcla de cal y arena para obras de Albañilería.

466 El sexto, y último fenómeno que nos queda que examinar en la cal, es la extrema adherencia de la materia salino-térrea de los cuerpos lisos, y vidriosos, porque en esta propiedad se funda el uso del mortero ò mezcla de cal y arena para los edificios. Por eso siendo esta materia salina à quien se debe la bondad del mortero, conviene que al hacer el apagado de la cal no se emplee mas agua que la conveniente; y en caso de echar alguna de mas, guardarse de que se embeba en el suelo, porque entonces se llevaría consigo una parte de esta substancia que es tan preciosa para la mezcla ò mortero.

467 Para hacer éste mezclan partes iguales con poca diferiencia de pasta de cal, y de arena, ò dos partes de arena con una de cal; y aunque al principio no tiene esta mezcla mas consistencia que la de una pasta, adquiere despues con el tiempo una solidéz casi igual à la de las tierras calcáreas mas duras. Este efecto singular se debe à la materia salino-térrea que produce la cal; porque quando se aplica à un cuerpo vitrificable, se introduce, por mas duro que sea, en sus poros mas imperceptibles. De ésto se tiene la prueba apagando en un vaso de vidrio una corta porcion de cal con un poco de agua, pues se verá que la materia salino-térrea de la cal toma con el vidrio tal adherencia, que al cabo de algunos dias ya no es posible separarlos; y el vidrio queda empañado y como sin brillo. Lo mismo sucede con cada grano de are-

arena de los que se mezclan para hacer el mortero; y así, hallandose ligados unos con otros en virtud de la cal, se aumenta su adherencia à medida que el mortero vá perdiendo su humedad. Las materias mas comunes que se emplean con la cal, son la arena de río, ciertas arenas mui finas mezcladas con arcilla, y aun la arcilla misma cocida, y reducida à polvo, que es à lo que se llama *Cimento*. A falta de arena se emplean pedazos de texas, de ladrillos, y de vasijas de barro, porque todo ello es igualmente bueno para el caso.

Cal viva, y hielo.

468 Una parte de cal viva, y dos de hielo producen grado y medio de frío estando el temperamento del parage en que se haga la experiencia en el término del hielo.

Cal viva combinada con el flogisto.

Alkali fixo artificial.

469 Habiendo reducido à polvo un poco de mármol blanco, le mezclé con otro tanto de carbon de azeyte de cuerno de ciervo, y echada la mezcla en un crisol, enlodé la cubierta para que no entrâse la ceniza del carbon, y le dí fuego por dos horas hasta que se puso rusiente. Despues de haberse enfriado el crisol saqué la materia, y la encontré mui negra, porque la substancia flogística no pudo quemarse por faltarla el concurso del ayre; y esta mezcla así calcinada tenía un sabor todavía mas fuerte que el de la cal viva ordinaria.

470 Luego expuse esta materia al ayre húmedo por tres dias, y fue poco el peso que adquirió; pero habiendola mixturado con otro tanto peso de carbon de aceyte de cuerno de ciervo, la puse à calcinar de nue-

nuevo como la primera vez por dos horas despues de lutada ò enlodada antes la tapadera para evitar la introducion de la ceniza. Habiendo examinado consiguientemente esta materia, encontré en ella un sabor totalmente alkalino, aunque participando todavía algo de el de la cal; y por esta razon pareciendome que aún no estaba suficientemente alkalina, reiteré esta operacion tercera vez, mezclando en cada una la materia con su peso igual de semejante carbon de azeyte de cuerno de ciervo, y un poco de agua, y enlodando siempre la tapadera con el crisol para que no entráse en él la ceniza.

471 Preparada así la materia la hice disolver en agua, y habiendo filtrado el licor resultó perfectamente claro, y con un ligero sabor de agua de cal, pero acompañado de el del alkali fixo bien manifiesto. Despues puse à concentrar este licor, en el qual se formaron algunas pellículas de cal mientras duró la evaporacion; pero el licor restante tenía todas las propiedades de un alkali fixo mui caracterizado, que volvía verdes los colores azules de los vegetales: que podía desecarse al fuego: atraer la humedad del ayre; y resolverse en licor, como lo hace el alkali fixo sacado de las cenizas de los vegetales; y además de esto hace efervescencia, y forma sales neutras con los áccidos.

Advertencias.

472 He repetido muchas veces esta experiencia, y siempre me ha salido bien; pues quando empleaba menos materia inflamable, sacaba menos alkali fixo. En todos estos experimentos es imposible convertir en alkali fixo toda la cantidad de tierra calcárea que se emplea, porque tampoco se puede hacer que entre en la combinacion todo el flogisto aplicado à la operacion. El agua se disipa en gran parte antes que la ac-

accion del fuego sea tan violenta como es necesario para que se combine ; y lo mismo sucede con el flogisto , porque se destruye en gran parte antes que la accion del fuego pueda combinarle con la tierra. Todas estas operaciones tiran à cambiar la naturaleza de una porcion de la tierra calcárea , y à acercarla à la naturaleza de las tierras vitrificables ; y como en este estado no puede formar materia salina , se queda por fin una porcion del flogisto en el estado carbonoso, y no llega à ser parte de esta combinacion.

473 No pudiendo quemarse el flogisto sino por el concurso del ayre , y quemandose siempre una porcion de él en el crisol con el auxilio de el agua que se evapora , y que allí hace oficio de ayre , intenté calcinar semejantes mezclas en retortas de barro , porque lo que yo deseaba era combinar mayor cantidad de flogisto con la tierra calcárea , à fin de conseguir mas alkali fixo. Entonces advertí que la materia flogística no se atenuaba lo bastante , sin duda por falta del concurso del ayre ; y que quedando grosera no se combina tan íntimamente como se requiere para producir el alkali fixo. Por eso daban todas las mezclas que hice calcinar en vasijas cerradas unas legías médias entre el alkali fixo , y el agua de cal ; y así , precipitaban en negro el hierro de la disolucion del vitriolo de Marte , y no en azul de Prúsia. Tambien tenía yo cuidado de añadir à la materia despues de cada calcinacion un poco de agua , à fin de reemplazar la que se había disipado , porque percibí que esta adiccion favorecía mejor la combinacion.

474 De estas experiencias deduzco lo primero, que en realidad se debe atribuír el sabor del agua de cal ordinaria à una porcion de alkali fixo formado mientras se ha calcinado la piedra , porque la cantidad ò dósis del alkali resulta con proporcion à la del flogisto que se ha combinado al mismo tiempo con el ayre,

el agua, y la tierra durante la calcinacion de la piedra calcárea.

475 Lo segundo, que las tierras vitrificables carecen absolutamente de principio aqüeo; y que las que están suficientemente atenuadas para fixar ò retener el agua hasta un cierto punto, como sucede à la tierra del alumbre, no pueden combinarla, ni retenerla bastantemente para producir semejante combinacion salina; y éstas son las razones que hay para que no se pueda hacer cal con las tierras vitrificables.

476 Y lo tercero, que puede presumirse en virtud de las reflexiones, y experiencias que acabo de exponer, que la naturaleza, fecunda de médios, emplea mas de uno para formar todo el alkali de que se sirve en la produccion de las diferentes combinaciones en que toma parte. De los volcanes debe necesariamente formarse el alkali fixo por un médio semejante con poca diferiencia al de que acabamos de hablar, respecto à que casi siempre concurren en ellos las circunstancias favorables para producirle directamente, pues no se necesita mas que la tierra calcárea, el agua, y el flogisto.

477 Tambien puede presumirse que la Naturaleza forma del mismo modo este alkali por la via húmeda, pues éste es el médio mas general que emplea para producir la inmensa cantidad de alkali fixo que existe, y singularmente en la sal marina; y aunque absolutamente no conocemos estos médios, estableceremos sin embargo en quanto à ellos las conjeturas que nos parecen mas verosímiles.

 COM-

Combinacion de la tierra calcárea con la vitrificable por la via seca.

Fusibilidad de estas tierras una por otra.

478 Habiendo ya dado cuenta de los efectos de la cal por la via húmeda sobre las tierras vitrificables, que es lo que ha producido el mortero ò mezcla de cal y arena; examinarémos ahora los efectos de la cal sobre la misma tierra por la via seca.

479 La tierra vitrificable es, como dexo dicho, infundible en el mayor grado de fuego de nuestros hornillos; pero la tierra calcárea la sirve de fundiente por razon de la materia salina que produce durante la calcinacion. Esta materia salina se halla siempre mezclada con una gran parte de tierra que no está en el estado salino, y por eso no forma con la tierra vitrificable un vidrio límpio, y transparente, suponiendo, sin embargo, que no se la dé à la mezcla tanto fuego que sea capáz de fundir la tierra vitrificable aún estando sola, porque en rigor todo es fundible, y aun la misma tierra calcárea, como se ha visto; y así, solo hablo aquí de un grado suficiente para las vitrificaciones ordinarias, y cuya intensidad es, no obstante, dificil de determinar por falta de los instrumentos convenientes.

480 Habiendo colocado en fuego mui fuerte una mezcla de partes iguales de arena molida y de greda, no se fundió el todo, pero la tierra calcárea se convirtió en cal viva. Despues dexé en ayre libre la mezcla por algun tiempo, y en él recogió la cal la humedad del ambiente, segun acostumbra, y se reduxo à polvo. Expuesta de nuevo la mezcla à la accion del fuego, se fundió, y formó una materia hin-

 cha-

chada, porosa, medio-transparente, y que ya no atraïa à sí la humedad del ayre. Este efecto no puede atribuírse à otra cosa mas que à una adiccion de materia salina, la qual se formó durante la segunda calcinacion, y fue en dósis suficiente para facilitar la fundicion de la arena. Para discurrir así me dá fundamento el haber llegado à fundir de la primera vez una porcion de la misma arena mezclada con su igual peso de películas de cal. Este vidrio era à la verdad semejante al anterior, pues ni tenía la bondad, ni la transparencia de un vidrio perfecto; pero se había fundido suficientemente para hacerme pensar que la materia salina, que se forma durante la calcinacion de la tierra calcárea, produce esta fusion, la qual se puede considerar como un principio de vitrificacion.

Sobre las substancias salinas.

48. Todo quanto hemos dicho sobre la tierra calcárea, y su conversion en alkali fixo, debe hacer presumir que la Tierra elementar, alterada por el trabajo de los animales, y llegando à quedar calcárea, hace baxo de esta forma un gran papel en el laboratorio inmenso de la Naturaleza para la formacion de las materias salinas. Pero aún todavía creo yo que quando semejante tierra entra en estas suertes de combinaciones se despoja mas ò menos de sus propiedades calcáreas; y que de estos diferentes estados en que se halla, proviene la especie de sal que resulta. Ya se verá en la explicacion por menor de nuestras experiencias, que la tierra que compone parte de las sales, y que se separa descomponiendolas, es absolutamente semejante à las tierras vitrificables conocidas; pero que no se la recoge en el estado en que se hallaba quando era parte de las sales, y que se la acaba de desnaturalizar con las distintas operaciones que se execu-

tan; para separarla de las sales, reduciendola por último à los caractéres de las tierras vitrificables.

482 Los Químicos antiguos creïan que las sales se componían de agua, y tierra; pero como preveïan que estas dos substancias no podían formar un compuesto que tuviese sabor, admitieron un tercer principio, à que llamaron *Espíritu universal*, porque estaban persuadidos à que las distintas proporciones de este tercer principio formaban una sal ácida, ò una sal alkali. Pero los Químicos que recurriéron à esto para la formacion de las sales, no nos dexaron idéa alguna clara sobre la naturaleza de su pretendido Espíritu universal.

483 Staahl, y quantos Químicos han adoptado su doctrina, admiten con él à la Tierra, y al Agua por únicos principios constitutivos de toda materia salina. Pero sin que sea contradecir à Staahl, ni à los Químicos hábiles que le siguen, creo que debo separarme de su teórica sobre este objeto, fundado en todas las nuevas experiencias, y observaciones que ya he referido en quanto à la cal, y sobre que el agua en la Naturaleza nunca está perfectamente pura; porque además de que siempre contiene mas, ò menos cantidad de tierra disuelta, sea calcárea, ò sea vitrificable, no tiene sabor alguno salado, aunque el agua, y la tierra estén perfectamente unidas. Yo he observado que solamente tiene el agua mas sabor quando contiene tierra calcárea disuelta, pero que este sabor es insulso, confuso, y jamás salado; en lugar de que al contrario, echada en el agua una corta cantidad de materia salina, la comunica inmediatamente un sabor manifiestamente salado, que difiere esencialmente de el que produce la simple union del agua con la tierra. Por eso no pueden atribuirse tales diferiencias à proporciones, que podría decirse no ser semejantes;

pues puede hacerse disolver en el agua la tierra calcárea hasta el estado de saturacion, sin que por ello adquiera el agua el sabor salino por mas cargada que esté de aquella tierra.

484 Estas observaciones, y otras muchas que podría añadir, prueban que entra necesariamente en la composicion de las sales alguna cosa mas que la tierra, y el agua. No puede dexar de admitirse en esta combinacion la concurrencia del Ayre, y del Fuego, pero éste baxo de la forma de flogisto, y de fuego casi puro. Ya he probado con las experiencias que quedan expuestas sobre la formacion del alkali fixo artificial, que à medida que se la añade principio inflamable à la tierra calcárea, se saca mas alkali fixo; y tambien he advertido, que esta produccion no era tan señalada ò en un grado tan grande quando se hacían calcinar estas mezclas en vasijas cerradas, porque la materia flogística no puede ponerse en el estado aproposito para la combinacion salina por falta del concurso del ayre. En el agua de cal se halla el fuego demasiadamente libre, y mui cercano al estado de fuego absolutamente puro; pues yo he observado que el agua de cal guardada por muchos años en botellas de vidrio, llegó à perder todo su sabor, porque no siendo retenido el fuego por algunas materias flogísticas, se disipaba de un modo sensible. Tambien dexa que se deponga la tierra en la misma proporcion, aunque no experimente evaporacion alguna; pero si se la añade un poco de espíritu de vino, ò de qualquiera otra materia inflamable que pueda mezclarse con ella, entonces sirven de basa para que se fixen mejor las partes del fuego, y con esto adquiere el agua de cal mas sabor, y no queda ya sujeta à tal especie de descomposicion. Si à todas éstas experiencias, y observaciones se agregan las de Mr.

Ha-

Hales, que prueban bien completamente que el ayre es parte de estas sales (*), no podrá entonces dexar de convenirse en que las sales, y las substancias salinas se componen esencialmente de los quatro Elementos, y que éstos son sus principios constituyentes del propio modo que lo son de los cuerpos organizados. Las diferentes propiedades de estos cuerpos provienen del estado de las proporciones, y modificaciones del Fuego quando entra en sus combinaciones. Los Elementos no se combinan inmediatamente para formar las materias salinas, sino que se reunen baxo la forma de *principios secundarios*, y sirven para la destruccion de los cuerpos organizados.

485 Estos cuerpos son, como ya he dicho, los únicos á quienes la Naturaleza ha dado poder para combinar inmediatamente los Elementos; y de su destruccion resultan diferentes principios que sirven para formar otra clase de cuerpos compuestos, que son mas simples, ó mas compuestos segun las circunstancias. En el Mar es en donde la Naturaleza estableció su principal laboratorio de las sales; y así, los testaceos, polipos, &c. son los que forman esa inmensa cantidad de piedras calcáreas. Parece que baxo esta forma es co-

NOTA DEL AUTOR.

(*) Vease la *Estatica de los Vegetales* de Mr. Hales, traducida del inglés por Mr. de Buffon.

La sal de tártaro contiene 224. tantos de su volumen de ayre, pág. 159.

El tartaro crudo, la tercera parte de su peso. *Ibid.*

El nitro 180. tantos de su peso. *Ibid.*

Media pulgada cúbica de sal marina, 64. pulgadas cúbicas de ayre, pag. 128.

Dos pulgadas cúbicas de agua régia, 74. pulgadas cúbicas de ayre, pag. 187.

El azucar, la decima parte de su peso; pag. 156.

como entra el principio térreo en la mayor parte de las combinaciones de los cuerpos no organizados, y que los testaceos tienen el mayor lugar en la formacion de las substancias salinas primitivas, y especialmente en la de la sal marina, y del espejuelo. En efecto, estos animales contienen todos los materiales de las sales; y despues de haber hecho su papel, perecen, y dexan à la Naturaleza el cuidado de que haga uso de sus despojos.

486 Puede ser que se me pregunte ¿quáles son los médios que emplea la Naturaleza para formar por la via húmeda las materias salinas con estas suertes de cuerpos organizados? Yo convengo en que estas qüestiones no son fáciles de decidir; pues para hacerlo de un modo que pudiese satisfacer, sería necesario coger à la Naturaleza, digamoslo así, en el hecho. Pero sin embargo, voy à exponer mi opinion sobre esta materia, pues las experiencias hechas con la cal me pusieron en estado de descubrir un médio de formar una materia salina por la via seca; siendo de presumir, que la Naturaleza hace estas mismas combinaciones mas generalmente con el concurso del agua que con el del fuego.

487 Quando se examinan las sales en general, y las conchas de los testaceos, se encuentra que unos, y otros están compuestos de unas mismas substancias, à excepcion de que las sales que se tienen por puras no contienen el principio inflamable en el estado azeytoso; y que las conchas, al contrario, contienen la materia combustible en este último estado. En las sales hay mucho menos tierra que en las conchas; pero à la Naturaleza no la es dificil cambiar la constitucion de estas substancias, y unirlas en el estado, orden, y proporciones que las convienen para que lleguen à ser materias salinas.

488 Los testaceos crecen, y perecen en el Mar; y la

la Naturaleza con el movimiento de las aguas quebranta y reduce à polvo impalpable muchas conchas de estos animales, y pone la tierra calcárea en estado de que la disuelva el agua. La del Mar disuelve tambien la materia inflamable no solo de los cuerpos de que vamos hablando, sino de todos los organizados que se crian, y perecen en su seno; y así, prepara à su gusto la materia inflamable, y la reduce al estado conveniente para formar diferentes materias salinas. De esta union resultan sales diferentes segun el estado de las substancias, y las proporciones en que estas mismas han llegado à combinarse; y yo creo que las sales que contienen el ácido vitriólico, y las que poseen el ácido marino, son las que la Naturaleza forma mas abundantemente en el Mar; y una, y otra son sales primitivas.

489 Desde luego convengo en que por mas probable que pueda parecer esta opinion, no está esenta de objeciones, pues que es imposible demostrarla; pero es de presumir que una vez que yo he llegado à producir una materia salina por la via seca, lo consiga la Naturaleza por la via húmeda. Por lo demás, ya se vé que debe permitirse aventurar algunas conjeturas sobre materias de este género tan poco conocidas, y sobre que nada se ha dicho todavía que pueda satisfacer; pues estas qüestiones hacen vér à lo menos que están poco adelantados nuestros conocimientos sobre estos distintos objetos.

490 Pero sea como fuere, ello resulta que las sales, y las substancias salinas se componen esencialmente de los quatro Elementos; pero que nos quedan aun que conocer las proporciones en que estos Elementos entran en las diferentes sales, de qué modo se hallan colocados en ellas, y en qué estado de combinacion. El conocimiento de estos objetos daría mucha luz sobre la diferencia que hay entre las sales áccidas, y

las

las alkalis, que se componen esencialmente de las mismas substancias; pero ni la Química, ni la Física están todavía en estado de decidir cosa alguna sobre esta materia.

491 Todo lo que las experiencias indican consiste: Lo primero, en que entra en la composicion del alkali mayor cantidad de tierra que en la de los áccidos, respecto à que pueden reducirse los alkalis à forma seca, lo qual es imposible en los áccidos, pues es de esencia suya el no poder llegar à adquirir la forma seca; porque para ello no contienen bastante tierra. Es verdad que por médio de operaciones laboriosas se los llega à reducir à una forma concreta, pero nunca tienen estos áccidos la misma solidéz que los alkalis, porque se liquidan con un calor inferior al de la agua hirbiendo. En los alkalis no sucede así, pues éstos no pueden llegar à fundirse sin haberse puesto primero rusientes; y así, todas estas propiedades indican que el *principio aqüeo* es el dominante en todos los áccidos.

492 Lo segundo: En las sales alkalis se halla la materia flogística en un estado apto para poder ser trasladada, sea por la via seca, ò por la húmeda, à la mayor parte de los cuerpos que se le presentan. Al contrario la materia flogística de los áccidos, porque ésta no puede trasladarse à otros cuerpos con la propia facilidad, à causa de que se apoderan los mismos áccidos con aceleracion de el principio inflamable de los cuerpos sometidos à su accion.

493 Y lo tercero: Que el flogisto de el alkali parece que es menos puro que el que se halla en los áccidos; y por esta razon son estas sales alkalis mas fixas en el fuego, y obran, en general, con menos fuerza sobre los cuerpos que contienen el principio inflamable. Pero estas proposiciones las demostraré con la mayor evidencia quando examinémos las propiedades

de

de los áccidos sobre las materias metálicas, y los azeytes.

494 Segun esta teórica creo que se deben definir las sales simples, *Unos cuerpos compuestos que mueven el sentido del gusto, que son disolubles en el agua, pero sin comunicarla color alguno, y que tienen mucha disposicion para unirse con el principio inflamable.* Por eso todos los cuerpos que tienen estas propiedades son necesariamente salados, ò se las deben à las sales que contienen.

495 Por médio de las substancias que reconocemos deber entrar en la composicion de las sales, es fácil deducir la causa de su sabor. Por mi parte atribuyo esta causa al Fuego; pero al mismo tiempo al estado, baxo del qual se halla este Elemento. El Fuego es la única substancia que tiene sabor, pues las impresiones vivas, cáusticas, y aun abrasadoras que el Fuego libre hace en el organo del gusto, son pruebas nada equívocas de su sabor por excelencia. Quando el Fuego está combinado con la Tierra, y reducido à la forma de flogisto, como se halla en el carbon, entonces cesa de tener sabor aunque sea producido por una substancia que antes le tenía grande, como por exemplo un azeyte esencial; con que esto prueba que los distintos estados en que el Fuego se halla en los cuerpos, son causa de que éstos tengan mas, ò menos sabor.

496 Si se conociese bien el estado del Fuego en todos los cuerpos, se los podría colocar unos al lado de otros, y formar una série de sus sabores: en tal caso se colocaría pirmero el carbon, que conteniendo mucho fuego, tiene poco ò ningun sabor: el fuego sería el término de la série, y en este orden convendría colocar los áccidos minerales inmediatamente antes del Fuego puro. Los áccidos mineralescontienen esencialmente menos fuego en el estado de flogisto que qual-

quiera azeyte dulce; y de aquí resulta, que el sabor de los cuerpos no proviene tanto de la cantidad de fuego contenida en ellos, quanto de el estado en que se halla este Elemento.

497 El Fuego puro es, pues, el cuerpo sabroso por excelencia, y dexa de serlo quando solo está combinado con el principio térreo; pero quando se halla en un cierto estado de combinacion en la qual entra el principio aqüeo, como sucede en los áccidos minerales, entonces templa el agua su accion hasta un cierto punto, bien que dexandole, no obstante, la libertad de obrar con casi tanta fuerza como si se halláse en el estado de puro. Con que à las propiedades del fuego contenido en los áccidos es à quienes se debe atribuír la accion disolvente, que es propia de las materias salinas áccidas.

498 Asi los áccidos como los alkalis obran mucho sobre las substancias combustibles, y aún es comparable semejante accion à la del Fuego puro. Los áccidos excitan vivamente el organo del gusto, pero sin embargo con menos fuerza que el fuego, porque templa su accion el agua que entra en su composicion. La grande actividad que tienen los áccidos para unirse con las materias inflamables nos prueba que el fuego solo está sujeto en ellos mui ligeramente, y no mas que lo necesario para que pueda mantenerse baxo de aquella forma. En una palabra, el fuego de los áccidos está mui cercano al estado de Fuego puro, pues que en muchas circunstancias obran ellos del mismo modo que este Elemento, quemando, y destruyendo los cuerpos; y por eso se advierte tambien que aquellas sales que contienen el fuego en este estado de pureza son las que tienen mas sabor.

499 Hay, al contrario, otras materias salinas en que de tal modo está el fuego refrenado por otras substancias que no tienen sabor, que aún cuesta tra-

ba-

bajo el reconocer sus propiedades salinas; y éstos son aquellas sales en que entra la tierra en grande cantidad; porque como el principio térreo no tiene sabor, disminuye las propiedades de las sales, que consisten en su sabor, y en su disolubilidad en el agua. Las sales de este género son las arcillas, las selenitas calcáreas, y muchas sales azeytosas que se sacan de los vegetales, en las quales está de tal suerte combinado el fuego, sea por médio de azeytes dulces, ò por el de la tierra, que casi las faltan, digamoslo así, sus propiedades salinas; y esto de tal forma, que aún se ha llegado à dudar de su estado salino.

Distinciones de las substancias salinas.

500 Las materias salinas mas saladas son aquellas que contienen el fuego combinado en el mas alto grado de simplicidad; y así, son en manos de los Químicos unos agentes è instrumentos poderosos para conseguir una infinidad de composiciones, y descomposiciones, porque por la mayor parte dependen de estas sales los grandes fenómenos químicos, pues son capaces de formar con los demás cuerpos infinitas combinaciones salinas.

501 Entre las materias salinas que vamos à examinar distinguirémos las dos especies principales, que son la *accida*, y la *alkalina*, cuya distincion se funda en que estas dos especies de substancias salinas se diferencian una de otra por sus propiedades generales que son opuestas entre sí, y por lo mismo es mui esencial no confundirlas.

502 Los cuerpos de los tres reynos de la Naturaleza dán una substancia salina áccida; y esto debe desde luego hacernos sospechar que la hay de muchos géneros. En efecto, hay bastantes especies de áccidos; pero como ni son todos igualmente simples,

tienen las propiedades salinas en un mismo grado, por eso no examinarémos ahora mas que un corto número, reservando el reconocimiento de las propiedades de los demás áccidos para quando vayan ocurriendo. Y sobre todo, diferirémos hablar de los áccidos que dá el reyno animal, por quanto no son bastantemente puros para que de ellos se pueda tratar ahora.

503 Las materias salinas áccidas sobre que vamos à discurrir, son el *áccido vitriólico*, el *áccido nitroso*, el *áccido marino*, y el *vinagre*.

504 Por lo comun se conocen los tres primeros con el nombre genérico de *áccidos minerales*, porque se cree que pertenecen todos ellos al reyno *mineral*. Estos son los únicos de esta especie que hasta hoy se conocen; pero el quarto pertenece al reyno *vegetal*.

505 Todos los áccidos se asemejan por un cierto número de propiedades que les son comunes, como la de hallarse mas ordinariamente en forma líquida, por la qual se los dá el nombre de *áccidos fluídos* ò *sales fluídas*: la de tener el mismo sabor agrio, y picante, y aun agradable, quando están templados con suficiente cantidad de agua: la de causar dentera: volver encarnados los colores azules de los vegetales: disolver las piedras, y tierras calcáreas con efervescencia; combinarse con los alkalis: disolver las materias metálicas, &c.

506 Tales son las propiedades generales con que los áccidos se asemejan; pero todos ellos se diferencian unos de otros por unas propiedades que son particulares à cada especie, como nos lo hará vér la exposicion por menor de las experiencias.

507 De el mismo modo dán la substancia salino-alkalina los cuerpos de los tres reynos; y esto nos obliga à distinguirla en tres especies, que son la de *alkali mineral*, à que tambien se llama *alkali marino*, y *alkali de barrilla*, la de *alkali vegetal*, y la de *alkali animal*.

Es-

508 Estas tres materias salinas se asemejan en muchas propiedades que las son comunes, tales como las de tener un sabor acre, cáustico, y abrasador, y de producir en la boca un sabor orinoso: de poner verdes los colores azules de los vegetales: de no poderse unir con las tierras calcáreas por la via húmeda; y de combinarse con los áccidos hasta el punto de saturacion, excitando calor, y efervescencia, &c.

509 Estas son las propiedades generales por donde los alkalis se diferiencian de los áccidos; y tambien son las propiedades generales por donde los alkalis se asemejan unos à otros. Pero estas mismas materias salinas difieren entre si, no solo por un gran número de propiedades químicas, sino tambien por el estado en que se acostumbra verlas. El alkali marino está en forma concreta, y cristalina: no atrae la humedad del ayre; y pierde, al contrario, su agúa de cristalizacion. El alkali vegetal, aunque puede tener tambien una forma concreta, no puede cristalizarse: cargase de la humedad del ayre, y se resuelve en licor: uno, y otro alkali no tienen olor alguno; y resistiendo ambos hasta un cierto punto à la accion del fuego sin disiparse, se los llama por esto *alkális fixos*.

510 El alkali animal es capáz de cristalizarse, pero se diferiencia de los otros en que tiene un olor subído picante, y penetrante, además de que se evápora, y disipa expuesto al ayre, sin que para ello necesite del socorro de calor alguno; y por esta última propiedad es por lo que se le ha dado el nombre de *alkali volátil*.

511 Estas tres materias salino-alkalinas son las que hasta ahora se conocen; y tales son las propiedades de las materias salinas áccidas, y alkalinas que vamos à examinar. Los áccidos tienen tan gran disposicion para unirse con todos los cuerpos que encuentran, que jamás se los halla puros en la Naturaleza; y en

solo se los puede conseguir así por médio de la analysis, y separacion de los materiales que los contienen. Estas analyses las supondrémos ya hechas, y así reconocerémos los áccidos en su mayor grado de pureza, como si en él nos los diese la Naturaleza. Lo mismo sucede con poca diferiencia con los alkalis, porque rara vez se encuentran estas sales en su estado de pureza; y si se las halla, siempre es en mui corta cantidad. Ya indicarémos despues, y quando llegue el caso, los médios de extraerlas de las substancias que las contienen.

Sobre el áccido vitriólico, llamado tambien áccido universal.

512 Al *áccido vitriólico* se le ha dado el nombre de *áccido universal*, porque se cree que mas universalmente está esparcido por la Naturaleza, y que es el mas fuerte, y activo de los áccidos, y de toda materia salina; y en efecto posee las propiedades salinas en el grado mas eminente.

513 Staahl miraba el áccido vitriólico como una suerte de Elemento salado, y de el qual reciben todas las materias salinas lo que tienen de salino; y aun habla en muchos parages de sus Obras de la transmutacion de los demás áccidos en áccido vitriólico; pero como nada dixo sobre el modo de conseguir estas mutaciones, ni cha habido despues de él quien lo haya conseguido, contemplarémos esta idéa como puramente probable.

514 Yo discurro que tengo suficiente fundamento para pensar de distinto modo que Staahl sobre esta materia, porque creo que existe en la Naturaleza un cierto número de materias salinas primitivas que por sí mismas poseen su sal; sin que en lo mas mínimo ha-

ya

ya concurrido para ello el áccido vitriólico. Estas substancias son el *áccido vitriólico*, el *áccido marino*, y tal vez tambien el *áccido nitroso*, el *alkali marino*, y el *alkali vegetal*: Y así, véanse las razones que tengo para pensar sobre esto de mui distinto modo que Staahl.

515 Las materias salinas son, como acabo de exponer, mucho mas compuestas que lo que hasta ahora se había creído; y no es dificil, ni trabajoso à la Naturaleza el componerlas à un mismo tiempo de muchas especies. En vano se me alegará que se hallan en el interior de la Tierra masas enormes de áccido vitriólico, del mismo modo que en el azufre, en los vitriolos, alumbres pyritas, arcillas, espejuelos, piedras de yeso, &c.; y aun sería tambien superfluo proponer que este áccido está reconocido por el mas poderoso, y que contínuamente vémos las mutaciones que experimenta por parte de las materias que pudriendose le convierten en áccido nitroso; pero esta última proposicion la examinarémos quando se trate de el origen del nitro.

516 No hay duda que semejante objecion es especiosa; pero será fácil dár la solucion. La sal marina existe totalmente formada en la Naturaleza, tanto en en el interior del Mar, como en el de la parte seca del Globo en masas mui considerables; y puede ser que si fuese posible calcular las cantidades de ésta con las de vitriolo, se halláse mucho exceso de parte de las combinaciones que contienen el áccido marino sobre las del áccido vitriólico; y esto es lo que me há hecho discurrir que el *áccido marino* ò la *sal marina* no debe su salado, ni su formacion al áccido vitriólico: como tambien que es primitiva, independiente, y absolutamente formada sin el concurso de este áccido; y que si se formáse con el concurso del áccido vitriólico, se hallarían productos en diferen-

tes

tes estados, que serían intermedios entre el áccido vitriólico, y el áccido marino, lo que hasta ahora no se ha observado; à lo menos no hacen mencion Quimicos, ni Naturalistas de semejantes substancias halladas en la Naturaleza. Por esto imagino que el áccido vitriólico se forma en el Mar como el áccido marino, pues el uno, y el otro se componen de los principios que el Mar separa de los cuerpos organizados que perecen en su seno.

517 Estoy de acuerdo con los mejores Químicos en que el áccido vitriólico puede entrar en muchas combinaciones; y que en tal caso puede experimentar en ellas ciertas mutaciones, y alteraciones considerables; y aun tal vez será posible que en circunstancias proporcionadas se cámbie en áccido nitroso. Puede mui bien suceder que el áccido vitriólico sea el principio salino de las materias salinas de los cuerpos organizados. Entonces puede el arte analyzar estas substancias salinas, reducirlas à mayor grado de simplicidad, acercarlas al caracter de el áccido vitriólico, y aun reproducirle verdaderamente.

518 Todo esto en nada destruye mi opinion; porque aun quando se llegásen à transmutar todos los áccidos en áccido vitriólico, todavía no se demostraría que este último áccido fuese su Elemento salino. Solamente se probaría que todos los áccidos son unos cuerpos mui compuestos, como ya he dicho, y que aquellos que lo son mas, pueden ser reducidos à mayor grado de simplicidad; y en este supuesto resultaría de todo ello, que el áccido vitriólico sería el mas simple de todos los áccidos, pero no la única materia salina primitiva ò Elemento salino. Aún debe contemplarse como regla general, que quanto mas compuesto es un cuerpo, y sus principios están menos bien combinados, tanto mas capáz es de recibir alteraciones por el arte, y de simplificarse mas, y mas. Esto es

ve-

verisimilmente lo que dió lugar à Staahl à que pensase que no había mas que una sola especie de materia salina, pues en ciertas experiencias creyó que había conseguido semejantes alteraciones.

519 Mas aun quando se llegáse à transmutar los áccidos unos en otros, no por eso se probaría mejor que el áccido vitriólico sea el Elemento de toda la materia salina, porque entonces sería preciso hacer tambien la misma demostracion en quanto à los alkalis mineral, y vegetal, transmutándolos en áccido vitriólico. Si fuese posible conseguir estas mutaciones, tampoco se probaría nada en favor del Elemento salino, porque casi toda la sal marina que produce la Naturaleza tiene la base de alkali mineral; y así, sería preciso todavía demostrar que esta materia salina fue producida por el concurso del áccido vitriólico.

Propiedades del áccido vitriólico.

520 El áccido vitriólico se llama así, porque en otro tiempo se sacaba de una sal metálica, à que se dá el nombre de *Vitriolo de Marte*. Es una substancia salina casi siempre líquida; bien que, como diré mas adelante, puede conseguirse en forma concreta. En estando puro, y bien concentrado se le llama *Accido vitriólico concentrado*, ò *Accido vitriólico rectificado*; à el qual se le dá tambien, aunque impropiamente, el nombre de *Azeyte de vitriolo concentrado*. De todos los áccidos es el mas salado, y poderoso; y quando está perfectamente puro, ni tiene color, ni olor. Su sabor es tan violentamente agrio, y áccido, que entorpece fuertemente los dientes; y si en el estado de pureza en que aquí le supongo se probáse con la lengua, ocasionaría en ella un dolor comparable à el que produciría un hierro hecho asqua; y además de todo esto corroe, y destruye las materias combustibles del

propio modo que el fuego, reduciendolas à el estado de verdadero carbon.

521 Su peso es médio entre el de la Tierra, y el Agua: tiene menos fluidéz que ésta: hace hilo al caer casi como el azeyte; y parece como untoso quando se le manosea entre los dedos. Estas dos últimas propiedades fueron las que dieron motivo à los Químicos antiguos para que le pusiesen el nombre de *Azeyte de vitriólo*, que à la verdad es mui impropio, porque este áccido ni es grasiento, ni inflamable: su consistencia azeytosa le proviene de su grado de concentracion; y la untosidad que manifiesta al tacto, resulta de la accion disolvente que exerce en los dedos, y en todas las materias animales que toca. Tambien vuelve encarnados los colores de los vegetales; y à medida que llegue la ocasion darémos à conocer las restantes propiedades que posee.

Accido vitriólico con el fuego.

522 Hasta ahora no se conoce combinacion formada inmediatamente por la union de el áccido vitriólico con el Fuego puro, porque este áccido se halla de tal forma saturado de él, que se ignoran los médios de introducirle mas. Ya verémos que tiene la mayor disposicion para unirse al flogisto, y que con esta substancia presenta unos efectos mui dignos de notarse. Ahora examinarémos primero los efectos del Fuego puro aplicado à està substancia salina; y despues pasarémos à reconocer sus propiedades con el fuego combinado.

523 El áccido vitriólico es en el fuego mucho mas fixó que el agua: quiero decir, que se halla en estado de aguantar un grado de calor mui considerable antes de reducirse à vapores. El grado de calor que puede soportar en vasijas cerradas antes de llegar à ele-

varse, se acèrca al de ponerse rusiente; pero es peligroso calentarle hasta este punto por las razones que abaxo dirémos. Si se le dá este grado de fuego, se destila en substancia sin padecer alteracion sensible. Siempre que se destila el áccido vitriólico mui puro, toma desde los primeros grados de calor un viso de color de ambar, y lo que destila dá de sí, un olor de áccido sulfúreo volátil; pero continuando en calentarle de este modo en vasija cerrada, vuelve à ponerse blanco, y en este estado ya no dá áccido sulfúreo, à menos que no se le haya pasado de una vasija à otra, porque mientras se hace esto se le somete por aquel corto rato al contacto del ayre. Este efecto podría atribuírse à algun polvo ligero que el áccido vitriólico recogiese de el ayre; pero es demasiado sulfúreo para creer que semejante polvo pueda ser la causa única de aquel olor; y mayormente quando sucede lo mismo si se la trasiega ò pasa de una vasija à otra en parage en que el ayre es mui seco, y mui puro, y en donde no hay polvo alguno.

524 Yo discurro que fuera del polvo que puede adquirir en esta ocasion, contribuye el ayre por sí mismo à esta suerte de alteracion, porque el áccido vitriólico absorbe un poco de él siempre que le toca, y esto desordena su combinacion, proporcionandole despues el médio de descomponerse en parte, y producir la corta cantidad de áccido sulfúreo que se saca de él. Tambien me persuado à que si se hiciese digerir en baño de arena, y à un calor manso por algun tiempo el áccido vitriólico muy puro colocado en un matráz, cuyo cuello se cerrase en la lámpara de Esmaltador de suerte que solo le quedáse una avertura como de un cabello muy delgado; se descompodría este áccido enteramente sin que quedáse de él ótra cosa que el agua, y tierra. Lo salado, y la fuerza, y actividad de este áccido le provienen de la gran canti-

dad de fuego que contiene, y el qual está mui cercano al estado de Fuego puro; y así, un calor lento, pero continuado por mucho tiempo, le descompondría, y le haría perder ò el todo, ò solo una parte de este fuego de que dependen todas sus propiedades salinas.

Accido vitriólico expuesto al ayre.

525. Es tanta la disposicion que tiene el áccido vitriólico para unirse con el agua, que recoge con una especie de aficion ansiosa la que se halla esparcida en el ayre. Habiendo echado en una vasija de vidrio chata, y de boca ancha dos dracmas de áccido vitriólico bien concentrado, hallé que en espacio de cinco dias pesaba una onza y cincuenta y quatro granos, que son seis dracmas y cincuenta y quatro granos de aumento, provenido de la humedad del ayre de que este áccido se cargó en lugar de evaporarse como el agua.

Accido vitriólico con el agua.

Espíritu de vitriolo.

526. El áccido vitriólico se une con el agua rápidamente, con calor, y fermentacion. Echando en un matráz de vidrio, ò en una redoma quatro onzas de áccido vitriólico bien concentrado, y vaciando sobre él quatro onzas de agua pura, se excita inmediatamente un ruido, un herbor, y un calor igual al de el agua hirbiendo, y suben vapores que despiden un olor particular diferente de el del áccido sulfúreo. Estos fenómenos hacen vér la grande afinidad que tiene este áccido con el principio aqüeo, pues el calor proviene de la frotacion que se excita entre las partículas integrantes de los dos licores, las quales se penetran recíprocamente.

Quan-

527 Quando se hace esta mezcla conviene tener el matráz, ò la redoma sobre una cazuela de barro, porque muchas veces se quiebra la vasija, y especialmente quando el ayre es frío. He observado que el calor es mas considerable quando se echa el áccido sobre el agua, que quando se executa al contrario.

528 El licor que resulta de esta mezcla se llama *Espíritu de vitriolo*, y tambien *Accido vitriólico debilitado*; y como todavía sería demasiado fuerte para la mayor parte de los usos en que se le necesita, se mezcla ordinariamente este áccido concentrado con tres partes de agua para que resulte lo que comunmente se llama *Espíritu de vitriolo.*

Accido vitriólico, y hielo.

529 Quatro adarmes de áccido vitriólico concentrado, y media onza de hielo machacado, hicieron que de repente, y como à empellones subiese treinta grados el licor del thermómetro de Reaumur. Despues baxó el licor al instante hasta el término de congelacion, y volvió à subir seis grados mas. El temperamento del parage estaba en siete grados sobre el término de la congelacion, y lo mismo en las experiencias siguientes.

530 Dos adarmes del propio áccido vitriólico, y media onza de hielo machacado, hicieron subir de un golpe el licor del termómetro diez grados mas arriba de el temperamento en que estaba; y despues de este primer efecto, descendió doce grados por debaxo del término del hielo.

531 Dos adarmes del mismo áccido, y una onza de hielo machacado, hicieron subir el licor del thermómetro diez grados sobre el de su temple, y descender al instante diez grados mas abaxo del término del hielo.

532 El áccido vitriólico derrite inmediatamente una parte del hielo : entonces se calienta al principio con el agua que proviene de él, y por consiguiente se debilita : en este estado es en el que produce el frio con el hielo restante, y de ello me he asegurado por médio de la experiencia siguiente. Eché quatro adarmes de espíritu de vitriolo sobre media onza de hielo machacado, y esta mezcla hizo baxar mui prontamente el licor del mismo thermómetro doce grados por debaxo de su temple sin que antes se hubiese producido calor.

Accido vitriólico con la tierra vitrificable.

533 El áccido vitriólico concentrado, ò sin concentrar, no tiene accion alguna sobre las tierras vitrificables puras, aun quando se las haya reducido à polvo impalpable por médios mecánicos, porque éstos son suficientes para dividir tanto esta tierra que pueda obrar en ella el áccido.

534 Habiendo hecho herbir quatro onzas de áccido vitriólico mui concentrado con ocho adarmes de arena reducida à polvo impalpable sobre piedra de moler colores, puse à digerir la mezcla por mas de quince dias, sin que en uno, ni en otro caso surtiese efecto la disolucion. Despues repetí esta experiencia con el mismo áccido debilitado, pero con igual suceso, pues al cabo de mucho tiempo de digestion separé la arena, y hallé que tenía el mismo peso que quando la emplee; y examinados los áccidos de estas experiencias, no contenían arena alguna disuelta.

535 Por último, puse à destilar quatro onzas del mismo áccido vitriólico concentrado con una onza de arena molida en la piedra; pero el áccido pasó en la destilacion, y la arena quedó en la retorta en polvo seco, friable, y de una extrema blancura. Habiendo lue-

luego echado sobre la misma arena el áccido que antes había sido destilado, y procedido de nuevo à segunda destilacion, aumenté al fin el fuego de suerte que se ablandáse un poco el suelo de la retorta: el áccido se destiló como la primera vez, la arena resultó algo aglutinada, y perfectamente blanca; pero retuvo alguna cosa del áccido, pues salió con el aumento de peso de ocho granos. Este aumento le atribuyo yo à alguna tierra que daría de sí la corta porcion del áccido que llegaría à descomponerse en las dos destilaciones. Lavada despues la arena en agua, comunicó à ésta un ligero sabor áccidulo, y con ella se volvía encarnada la tintura de tornasol.

536 De estas experiencias resulta, que la tierra vitrificable es absolutamente indisoluble por este áccido, porque ni contiene agua, ayre, ni materia inflamable, que son las substancias por quienes el áccido vitriólico hace presa en los cuerpos; pero esto se compreenderá mejor con las razones que presto se expondrán. Semejante tierra es demasiado pura para ser disuelta inmediàtamente por este áccido; y así, no puede disolverse hasta que queda reducida à sus partículas primitivas integrantes, ò poco menos; y esto es à lo que es imposible llegar por médios puramente mecánicos, siendo por lo tanto preciso recurrir à los médios químicos, que son los que dividen los cuerpos mas eficazmente. Sin embargo, en la Naturaleza se halla esta combinacion totalmente hecha, y en gran cantidad como sucede en las arcillas. ¿Pero hace esto la Naturaleza de un modo directo? Esto es dificil de creer; mas ya ventilarémos esta qüestion quando hablemos de los efectos del ayre sobre el yeso.

Ac-

Accido vitriólico rectificado, y Accido vitriólico concentrado.

537 La rectificacion del áccido vitriólico se dirige à desembarazar al que ya está concentrado de las materias inflamables que le dán color; y esto se consigue pasando un poco de licor por la destilacion, porque de este modo queda destruída la materia que la dá color.

538 La concentracion consiste en separar por médio de la destilacion el agua que es superabundante al mismo áccido, y de reducir sus partes salinas al mas pequeño volumen posible.

539 Tambien se rectifica el áccido vitriólico por médio de esta última operacion, pero no se le desembaraza de las materias inflamables hasta que se le ha sacado en la destilacion una cierta cantidad de agua; pues estando mui abundante de ésta, obra débilmente en aquellas substancias. Por eso se hacen estas dos operaciones à un mismo tiempo; porque quando el áccido que se emplea contiene mucha agua, comienza por concentrarse, y despues se rectifica.

540 Para ello se echa en una retorta de vidrio la cantidad que se quiere de el áccido vitriólico que se necesita concentrar, y rectificar, cuidando de no ocuparla mas que hasta las tres quartas partes de su cabida, ò cosa de dos pulgadas por debaxo de su parte corba. Colocase la vasija en baño de arena en un hornillo, de manera que el calor pueda circular libremente todo alderredor, à excepcion de el lado por donde pasa el cuello de la retorta, porque aquel se enloda con tierra de horno desleída en agua para impedir que la llama tenga comunicacion con el cuello de la retorta. A ésta se la adapta un recipiente que ten-

tenga un agugeríto, el qual se tapa con un poco de cera ablandada entre los dedos; y despues se encola la juntura de ambas vasijas con listas de papel dadas de engrudo, ò de almidon. Entonces se procede à la destilacion con un fuego de algunas asquas para que comience à calentarse la retorta suavemente: luego se aumenta el fuego por grados hasta que el licor comienza à destilar, y que la bóveda ò parte superior de la retorta llega à calentarse tanto que apenas se puede aguantar sobre ella la mano. Mantienese el fuego en este grado por todo el tiempo que dura la operacion, cuidando de conducir la destilacion, especialmente al principio, de forma que médien diez, ò doce segundos de minuto entre cada gota; pero como sería cosa perjudicial acelerar mas la destilacion quando el áccido ha adquirido bastante concentracion, por eso es preciso que en este caso se puedan contar treinta, ò quarenta segundos entre cada gota de las que caen en el recipiente, porque sin esta precaucion se correría el riesgo de que hirbiese el áccido, y de que se quebráse la retorta por razon del contraste de el calor de este áccido que humedece las paredes interiores de la vasija, y el ayre fresco que descansa sobre la bóveda, y el cuello de la retorta.

541 Si el áccido que se ha empleado contiene mucha agua, se destila el licor mas fácilmente al principio; pero despues pasa con mas dificultad à medida que el áccido de la retorta se concentra. En este tiempo vá adquiriendo color, y éste se aumenta à proporcion de lo mas ò menos cargado que se halla el mismo áccido de materia inflamable, en la qual obra ya sin haberlo podido hacer quando estaba menos concentrado. Entonces suben unos vapores blancos algo elásticos que despiden un olor de azufre quemado; y por eso se destapa de quando en quando el agugerillo de el recipiente para facilitar la salida de una parte

de estos vapores, y su condensacion, y por este médio evitar que se rompan las vasijas. A medida que se disminuyen los vapores pierde el áccido de la retorta su color, y cesan del todo luego que ha llegado à ponerse perfectamente blanco. Esta cesacion de vapores indica que el áccido no contiene ya mas materia inflamable, y que se ha llegado à concentrar tanto como se necesita; y así, se dexan resfriár las vasijas: se desenloda el recipiente: se pone otro en su lugar, enlodandole del mismo modo; y se dexa de dár fuego, porque el calor que queda en el hornillo es suficiente para hacer que pierda el resto de olor áccido sulfúreo que todavía pueda contener; y de el qual conservaría alguna parte sino se mudáse el recipiente, porque se le comunicaría el licor destilado.

542 En estando enteramente fria la retorta se desenloda el recipiente, se la saca de el baño de arena, y se vácia por inclinacion lo que contiene en un frasco de cristal, cuyo tapon sea de lo mismo, y que esté desgastado con el esmeril para que ajuste bien. Algunas veces se encuentra en el suelo de la retorta un poco de tierra blanca, y ésta proviene de el estado en que se hallaba el áccido antes de la operacion. Este licor de la retorta se llama *Accido vitriólico concentrado* ò *rectificado*, ò *Azeyte de vitriolo concentrado* ò *rectificado*; y el que se destiló en el primer recipiente, el qual se guarda con separacion, *Accido vitriólico sulfúreo volátil.* Si hubiere pasado al segundo recipiente algun poco del áccido, se pone igualmente aparte como menos concentrado que el de la retorta, porque puede servir para el mismo uso que el áccido vitriólico debilitado.

Ad-

Advertencias.

543 Quando el áccido que se emplea en semejante operacion tiene mucha agua, se puede en habiendose calentado suficientemente las vasijas, aumentar el fuego hasta hacer que hierba el licor moderadamente, porque de este modo se acelera la operacion sin riesgo. En muchas ocasiones se forma un depósito térreo luego que ya se ha destilado una cierta cantidad de licor; y este depósito hace que el licor salte, y eche chorros. En sucediendo esto, es preciso que se cese en la destilacion, y que dexando enfriar las vasijas se vácie por decantacion, y se aparte el depósito térreo, porque de lo contrario correría riesgo de quebrarse la retorta durante la operacion; y despues volver à poner de nuevo el áccido à destilar, procediendo como queda dicho.

544 El licor que se saca en esta destilacion es tanto mas abundante à proporcion de lo mas cargado de agua que está el áccido empleado, y con ella pasa una cierta porcion de áccido. Pero si el áccido de que para esto se hace uso estaba ya de antemano mui concentrado, entonces destila mui poco licor, y éste siempre áccido, porque la corta porcion de agua que pasa al recipiente lleva consigo un poco de el mismo áccido. Tambien se nota en esta última operacion, que el áccido de la retorta no queda mucho mas concentrado que lo que antes estaba, pues lo único que hace es perder su color.

545 En llegando el áccido à un cierto punto de concentracion, obra de un modo directo sobre la materia inflamable, uniendose con ella, y reduciendola à un estado carbonoso, lo qual no podía hacer mientras contenía mucha agua. Uniendose entonces la materia inflamable por su parte con una porcion del

áccido, le hace mas volátil; y ésta es la union que se dá à conocer baxo la forma de vapores blancos, que produce el áccido sulfúreo volátil que se destila durante la operacion, y que yo contemplo como un azufre en embrion.

546 Quando el áccido vitriólico está mui cargado de mucha materia inflamable, he advertido que sube algunas veces durante la destilacion un poco de materia hollinosa ligera, semejante al negro de humo que se pega al cuello de la retorta, y que tambien pasa en parte al recipiente, pero sin comunicar color alguno à este áccido, ò quando mas un viso de color de lilas, ò azul.

547 La mayor parte del áccido vitriólico que se vende en el Comercio está mui cargado de tierra, que unas veces es arcillosa, y otras calcárea, y muchas veces las contiene juntas: entonces tiene el áccido vitriólico en disolucion alumbre, y selenita. Yo he visto áccidos de éstos, que mezclados con la tercera parte de su peso de agua, daban, enfriandolos, una gran cantidad de cristales semejantes à los de la sal sedativa sublimada. Quando à semejante áccido se le estiende en bastante agua, y despues se le concentra la tierra, ò, si se quiere, las sales néutras, se precipitan éstas durante la operacion, se sientan en lo hondo de la retorta sin adherirse à ella, y de este modo impiden el paso à las partículas del fuego, y ocasionan bocanadas de vapor, que saliendo de el suelo de la retorta levantan à borbotones toda la columna del licor, y causan saltos que ponen à la retorta en riesgo de que se rompa. Por eso, en ocurriendo este inconveniente, es preciso remediarle del modo que queda indicado.

548 Siempre que se hace concentrar un áccido vitriólico que contiene mucha agua, se separa de él una cierta cantidad de materias térreas. Aun el mismo áccido vitriólico despues de concentrado, y guarda-

do

lo en frascos de vidrio, ò de cristal, depone con bastante frecuencia, y al cabo de algunos meses, una materia salina en polvo, ò algunos cristales pequeños seenitosos, dispuestos en costras pequeñas, ò escamas como la sal sedativa sublimada. Además de estas materias extrañas al áccido vitriólico contiene éste tambien una cierta porcion de hierro, aunque por otra parte parezca la cosa mas pura; y esto es lo que haré vér quando hablemos de el licor ethereo hecho por este áccido.

549 Por muy concentrado que quede el áccido vitriólico, siempre contiene mucha agua, porque ésta se halla tan adherida à él, que no se la puede separar completamente por médio de la destilacion. En ésta sube una cierta porcion del áccido que se destila con el agua, y tambien una parte de las materias térreas, aunque disueltas; con que la destilacion que quiera emplearse para conseguir un áccido vitriólico mui puro, y esento de toda materia salina extraña, es absolutamente insuficiente; mayormente quando por otra parte es dificil hacer pasar este áccido en substancia en la destilacion sin correr el riesgo de que se rompa la retorta, à menos de que en cada vez solo se trabaje una corta porcion de áccido como de peso de ocho onzas. En este caso conviene cubrir la parte superior de la retorta para resguardarla de el ayre frio, y especialmente en tiempo de hiberno, ò en un temperamento mas baxó que el de los doce grados de calor en el thermómetro de Reaumur.

550 Quando por razon de el demasiado fuego llega à romperse la retorta en la concentracion del áccido vitriólico, sucede esto ordinariamente por la bóveda ò parte superior de la retorta, quedando el asiento ò parte inferior casi siempre entera; y entonces conviene hacer lo siguiente. Quitar el fuego del hornillo, cerrar todos sus respiraderos, abrir todas las

ven-

ventanas del laboratorio , y salir de él quanto antes sea posible à fin de no respirar el ayre cargado de este áccido, porque se reduce à unos vapores blancos espesos que excitan una tos violenta , y además de eso se pegan à las manos, y cara , y allí ocasionan unas ronchas, è inflamaciones erisipelosas que causan mucho dolor. En habiendose refrescado suficientemente el hornillo, y las vasijas, y viendose que ya no se hallan aquellos vapores en el laboratorio, entonces se saca el asiento ò suelo de la retorta. En el caso de que no haya caído en el áccido alguna arena, se le encuentra tan bueno, y tan puro como si tal fracaso no hubiera sucedido , y sobre todo quando no se le ha dado tiempo para que se cargue de la humedad del ayre.

551 Debe evitarse con el mayor cuidado el enfriar lo interior del hornillo con los ladrillos frios que en él pudieran introducirse, pues esto haría que se rompiese el asiento de la retorta , y que el áccido se derramáse en la arena, en cuyo caso costaría un trabajo considerable el volverle à poner en su estado. Para ello sería necesario lavar esta arena en mucha agua , filtrar despues el licor , y ponerle de nuevo à concentrar.

552 De la propiedad que tiene el áccido vitriólico de cargarse ò recoger la humedad del ayre , se sigue que no se le puede concentrar, ni rectificar sino en vasijas cerradas ; y de esto me aseguré por médio de la experiencia siguiente. Eché en una cazuela de vidrio sin tapadera una libra de áccido vitriólico ya concentrado, y que todavía tenía algun color, y la coloqué en baño de arena : hicela calentar por diez, ò doce horas sin que llegáse à herbir en todo este tiempo , y en el qual estaba el ayre mui húmedo : en este estado exhaló muchos vapores blancos , y espesos , y solo perdió algunas onzas de su peso ; pero como contínuamente recogió la humedad del ayre, perdió consi-

iderablemente de su gravedad específica, y así adquirió mas color por razon de las materias inflamables que circulan por el ayre.

Accido vitriólico volatilizado, y hecho sulfúreo repentinamente por médio de el Flogisto en su movimiento ígneo.

553 Echando en un vaso áccido vitriólico puro, introduciendo en él un carbon encendido; exhala nmediatamente el áccido un humo mui espeso, y mui ibundante que esparce olor de azufre quemado, capáz de sofocar, y al instante toma el áccido un color le ambar. Este vapor proviene de la combinacion de el áccido con el flogisto en su movimiento ígneo; y así, esulta prontamente un áccido sulfúreo volátil, semeante al que se ha destilado en la operacion precedene. Si en lugar de el carbon encendido se echa en este iccido un carbon muerto, de ningun modo se verifica emejante efecto, porque para producir tales fenómenos es necesario absolutamente el socorro de el calor. Sobre esto he practicado las experiencias siguientes.

554 Habiendo echado en una retorta de vidrio na libra de áccido vitriólico concentrado, y media onza de carbon reducido à polvo fino, dexé digerir la nezcla en frio por quince dias, y el áccido no llegó del odo à adquirir color. Al cabo de este tiempo pue à destilar esta mezcla dandola calor por grados hasta hacer casi herbir el áccido, y en menos de una hora llegó à tomar un color verde y ligero de agua narina. Despues dexé enfriar la vasija, y el color desapareció completamente; pero habiendole luego vuelo à calentar, adquirió el áccido el propio color. Repitiendo esto mismo por diferentes veces, se verificavan los propios fenómenos, porque el color se dexaba

vér

vér quando el áccido estaba caliente, y desaparecía en estando frio. Habiendo luego continuado la destilacion, pasó en vapores blancos el áccido sulfúreo mientras que el de la retorta mantenía su color, y en el asiento de ella quedó por último una tierra blanca, que es la del carbon. Luego recogí esta tierra con un poco del mismo áccido, y mezclado todo ello con suficiente cantidad de agua, conseguí pasados algunos dias vários cristales de verdadero alumbre. Y hahabiendo guardado aparte en frasco de cristal el áccido concentrado, depuso en el espacio de algunos meses cristales de tártaro vitriolado formado por el alkali fixo del carbon, y por una porcion del áccido vitriólico.

555 Estas experiencias forman una analysis bien completa de el carbon, à quien hasta aquí se había tenido por incapáz de estár sujeto à los agentes de la Química. De ellas he hablado en el Prólogo de la segunda Edicion de mi Manual de Química; pero allí se erraron las proporciones del carbon, y de el áccido; y así, las que conviene emplear para que se verifique la experiencia, son las que aquí ván señaladas; en el concepto de que los fenómenos son diferentes quando se emplea mucho carbon.

556 Habiendo yo puesto à destilar en retorta de vidrio tres libras de áccido vitriólico concentrado con seis onzas de carbon reducido à polvo fino, pasó el áccido con color de ambar, y olor de áccido sulfúreo volátil, y cargado de mucho carbon en polvo, el qual era tan ligero que apenas podía precipitarse; y por eso, quedandose una parte de él en el cuello de la retorta obstruïa casi del todo su boca. Viendo esto, interrumpí la destilacion para desatascar el cuello de la retorta, y hallé que el carbon que la obstruïa estaba todo lleno de azufre, aunque todavía no se había destilado la quarta parte de el áccido. Despues

adap-

adapté de nuevo el recipiente à la retorta para concluír la destilacion, y hacer que pasáse todo el áccido. Este prosiguió pasando del mismo modo que al principio todo en vapores blancos, y el áccido que resultó de su concentracion tenía un color cetrino obscuro, y contenía algun carbon ligero que con mucho trabajo se precipitaba. En la retorta quedó la mayor parte de este carbon, negro, reunido en masa mui dura, dificil de quemarse en ayre libre, y exhalando olor de azufre.

557 De nuevo volví à destilar en retorta de vidrio el áccido de la operacion precedente con la porcion de carbon que se había precipitado; y aunque el licor que pasó primero no tenía color alguno, lo fue despues adquiriendo sucesivamente, llegando por último à ponerse de color cetrino; y todavía quedó en la retorta una materia carbonosa dura, y semejante à la primera. Habiendo destilado tercera vez el mismo áccido en retorta de vidrio, pasó desde el principio hasta el fin de la operacion sin color; y en la vasija quedó tambien materia carbonosa en el mismo estado que en las operaciones anteriores.

558 Todo el áccido destilado en estas operaciones era volátil sulfúreo, y el azufre se sublimó al cuello de la retorta: siendo de notar, que este azufre se formó, y sublimó aun antes que hubiese pasado la quarta parte del áccido. Esta observacion prueba que el azufre se forma tan bien por la via húmeda, como por la seca: pero ya llegará el caso de confirmar esta observacion quando se haga mencion de otras circunstancias en que el azufre se forma igualmente por la via húmeda.

Accido vitriólico dado de color por materias inflamables en el estado azeytoso.

Accido vitriólico sulfúreo.

559 Echando en un vaso áccido vitriólico puro, è introduciendo en él algunas cañas de paja, resultan éstas poco despues blandas, negras, y carbonosas, y el mismo áccido toma un color moreno mas ò menos obscuro. Todas las materias combustibles, sean de vegetales, ò de animales, producen el mismo efecto.

Accido vitriólico con el azeyte.

560 Habiendo puesto à destilar en retorta de vidrio una libra de áccido vitriólico concentrado, con media onza de azeyte de olivo, resultó esta mezcla al instante casi negra. De ella no saqué mas que áccido sulfúreo con proporcion à la materia inflamable empleada, y nada de azeyte, ni de azufre; y habiendo continuado la operacion hasta que el áccido de la retorta llegó à ponerse perfectamente blanco, y sin contener materia alguna inflamable, quedó en el suelo de la retorta con el áccido vitriólico una corta porcion de tierra blanca.

Azufre artificial.

561 Pero si en lugar de emplear tan grande cantidad de áccido con el azeyte se mezclan estas dos substancias en partes iguales con poca diferiencia, como en cantidad de una onza de cada una, entonces son los fenómenos un poco diferentes. Lo primero, porque la mezcla se calienta, y se hincha considerablemente de allí à mui corto rato con efervescencia,

cia, y de ella se desprenden vapores de áccido sulfúreo volátil, poniendose mui negra, y de una consistencia resinosa semejante à la de la trementina espesa. Y lo segundo, que destilando luego esta mezcla, pasa un poco de áccido sulfúreo, pero aqüeo, un poco de azeyte, y al fin se sublima una materia que es verdadero azufre. En la retorta queda un material carbonoso, que abulta mucho mas que lo que abultaría igual cantidad de azeyte que se hubiese destilado solo.

Advertencias.

562 De estas experiencias resulta evidentemente que el áccido vitriólico obra bien notoriamente en las materias combustibles en general, y en qualquier estado que se hallen: que destruye su principio inflamable tan eficazmente como el fuego que se las aplicáse inmediatamente; y que toda la diferiencia consiste en que el áccido vitriólico produce estos efectos sin inflamacion, sea con el concurso del ayre, ò sin él, en lugar de que el fuego no las puede quemar con llama sino ayudado del concurso del ayre. El áccido vitriólico reduce primero à verdadero carbon las materias combustibles encerradas con él en vasijas tapadas. De ello me he asegurado parando semejantes destilaciones en aquel punto en que juzgaba que ya nada contenían azeytoso, y siempre las encontraba todas las propiedades de un carbon bien hecho, à excepcion de hallarse impregnado de este áccido. Quando el áccido ha reducido los cuerpos combustibles à este estado, continúa separando su materia inflamable hasta su entera destruccion. Obra mejor sobre las materias combustibles que se hallan en su estado natural, por quanto entonces contienen agua-principio, la qual sirve de intermedio, para que el áccido haga presa en la materia inflamable de los cuerpos combustibles.

 Es

563 Es mui dificil de creer que una combinacion puramente de agua, y tierra, segun la admite Staahl, como único principio de las materias salinas, pueda producir semejantes efectos. El Agua, y la Tierra son unos Elementos sin accion destructiva, porque antes tienen al contrario la propiedad de moderar la del Fuego, como lo hacen con efecto en las presentes experiencias. El áccido vitriólico obra sobre las materias combustibles de un modo que es comun al Fuego quando está en accion, pero con menos actividad; por quanto el Fuego que le es esencial se halla moderado por la combinacion que ha contraído con el Agua, y la Tierra. A mí me parece mucho mas natural atribuír los efectos de este áccido al Fuego casi puro que en mui grande cantidad entra en su composicion, pues produce todos los fenómenos de que acabamos de hablar, los quales son por otra parte absolutamente semejantes à los del Fuego puro; y ya veremos como en quantas ocasiones empleemos las materias salinas áccidas, producen mas ò menos en las substancias inflamables los efectos del Fuego en su movimiento ígneo. Luego al fuego que contienen los áccidos es à quien se debe atribuír su sabor cáustico, su propiedad de destruír el principio inflamable en las materias metálicas, la accion que tienen los áccidos para disolverlas, y los demás fenómenos grandes que manifiestan en todas las operaciones de la Química. Por mas nueva que parezca està doctrina, no por eso es menos cierta, ni puede ser razon de refutarla el que à mí me sea imposible dár cuenta de el estado en que en los áccidos se halla el Fuego contenido por los otros Elementos. Todo lo que yo puedo decir es, que en ellos se encuentra mui ligeramente sujetado, y no mas que en quanto lo necesita para mantenerse fixo en los áccidos sin poder disiparse, como se disipa quando está absolutamente puro, y solo, sin ser parte

ıerpo alguno. Tambien parece que este fuego
: en los áccidos en mui grande cantidad, pues
ēstos pueden antes de perder toda su virtud exer-
ı accion sobre muchas substancias combustibles.
ierdo la esperanza de que con el tiempo se lle-
ı averiguar la cantidad que contiene cada uno
ılos, de el mismo modo poco mas ò menos que
: executado en quanto al contenido en las mate-
organizadas.

4 Ahora quedan algunas prevenciones que ha-
n quanto al estado de los productos que resulta-
le las distintas operaciones de que acabamos de
ır. Estas se reducen à que quando empleé mucho
o, y poca materia inflamable, no saqué mas que
o vitriólico sulfúreo, y nada de azufre. En em-
do cantidades contrarias se saca menos áccido
:eo, y se consigue mas azufre; y aunque estos
roductos son esencialmente de la misma especie,
todo eso se diferiencian entre sí por el estado en
se hallan las substancias que los componen.

5 En el primer caso no se consigue mas que
o vitriólico sulfúreo, porque el flogisto se halla
n estádo de semi-descomposicion: la cantidad de
e que se ha llegado à formar se disuelve por el
ıo de el áccido, que resulta con mas agua que la
:enía antes; y esta mezcla sube en la destilacion
nas facilidad que el áccido vitriólico puro, por
ı de que aquella es mas aqüea, y contiene flogis-
ıuelto que la comunica una parte de su volati-

6 En el segundo caso no se deslíe la materia in-
ıble con tanta facilidad, porque el áccido obra
inmediatamente; y como se ha concentrado des-
de haber reducido la materia inflamable al es-
carbonoso, se combina con el flogisto, y forma
:rdadero azufre, que ni es alterado, ni disuelto
por

por falta de la cantidad suficiente de áccido, y de agua. El azufre que se ha formado se conserva sublimado, porque las substancias que le componen son mas volátiles despues de su union, que lo que lo son cada una separadamente.

567 La última advertencia que queda que hacer sobre esta materia, y que nos dá motivo para aplicar las distinciones que hemos establecido entre el flogisto, y la materia azeytosa, tiene por objeto el color de agua-marina que por médio del calor toma el áccido vitriólico mezclado con el carbon, mientras que, al contrario, se pone este mismo áccido negro, aun en frio, quando se le mezcla con el azeyte. Estas diferiencias deben atribuírse à que el áccido vitriólico se apodera de el agua-principio que contiene en sí el azeyte, y disuelve completamente la materia inflamable. No sucede lo mismo con el carbon; porque como éste no contiene agua, no puede el áccido mientras está caliente hacer mas que una suerte de semidisolucion; y à este estado del flogisto es à quien se debe el color de agua-marina que toma el áccido vitriólico. Ahora examinarémos el azufre con las substancias cuyas propiedades quedan ya reconocidas.

Sobre el azufre.

568 *El azufre es un compuesto de áccido vitriólico, y de flogisto*, como acabamos de vér, y la Naturaleza produce una gran cantidad de esta substancia en diferentes estados. Aunque le hay perfectamente puro, se le halla mas ordinariamente combinado con los minerales metálicos; y ya tratarémos de los médios que se emplean para separarle de ellos quando hablemos de los minerales compuestos.

569 En siendo el azufre puro tiene un color amarillo cetrino, y un color que le es particular: es algo trans-

›arente, seco, compacto, y se rompe fácilmen-
se dá el nombre de *Azufre en cañon* al que está
lo en unos moldes cylindricos, y que se parece
s cylindros pequeños mazizos.

ı Quando se aprieta un pedazo de azufre entre
anos, le ocasiona en lo interior el calor que le
ra una dilatacion que le obliga à hacer un cier-
allído pequeño como si se rompiese en vários
os; y en efecto se verifica así por lo comun,
iendo de que esta substancia es mui eléctrica.

Azufre en el fuego.

t El azufre es sumamente combustible, y por
de esta propiedad podría llamarsele *Fósforo vi-
co*; bien que, sin embargo, no dá luz alguna en
scuridad aun quando se le frote, y es menos
ustible que el fósforo. Quando se le echa sobre
s se inflama, produce una llama azul, y exha-
olor de áccido sulfúreo volátil, que sofoca, y
iaría perecer à qualquiera que se mantuviese en-
do en parage en que se quemáse azufre. Este olor
vo, penetrante, de mucha expansion, y que se
de lexos mui prontamente.

2 El azufre tiene dos suertes de inflamacion;
a mansa, lenta, è incapáz de encender las ma-
combustibles; y la otra mas fuerte, y que está
tado de quemar todo lo que es inflamable. En
experiencia se quema el flogisto, y se disipa el
o, que puede recogerse por el médio que mas
› expondré.

Azufre blando.

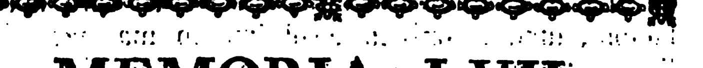
3 El azufre es de tan fácil fusion, que se derri-
un calor mui moderado. Echandole en un crisol,
ocando éste entre algunas asquas no tarda el azu-
fre

fre en derretirse. Esta primera fusion es líquida; pero si se dexa el azufre en el fuego por un instante despues de líquido, adquiere una consistencia mucho mas espesa. Si estando en este estado se le vácia en un barreño ò cazuela llena de agua, se halla que ha adquirido un color encarnado, y la blandura como de cera, pues se le amasa fácilmente entre los dedos, sin ser quebradizo, y seco, como lo es el azufre ordinario.

574 Esta blandura del azufre proviene de que en esta operacion ha llegado el agua à disolver una cierta cantidad de áccido, de suerte que el azufre restante contiene mayor porcion de flogisto. En los primeros instantes de su fusion está líquido el azufre, pero un momento despues se espesa considerablemente; y en este estado es en el que se le ha de vaciar en el agua para conseguirle blando; porque si se le colàse antes de espesarse, resultaría seco, y quebradizo como lo era antes.

575 Hallandose el azufre en este estado se le emplea con buen éxito en sacar copias de sellos, y piedras gravadas, pues recibe la impresion mui clara, y la conserva siempre, por quanto algunos dias despues se pone seco, y quebradizo.





MEMORIA LVII.

LECCION QUARTA DE QUÍMICA.

Azufre cristalizado.

576. Si en lugar de tomar el azufre en este estado de espesura se le aparta del fuego inmediatamente que ha llegado à fundirse, y se le dexa enfriar tranquilamente, toman sus partes entre sí una colocacion symétrica dispuesta en agujas, las quales forman una cristalizacion de azufre.

577 Sin el concurso del ayre no puede quemarse el azufre; y si se le pone al fuego en vasijas cerradas, se sublima en substancia sin padecer descomposicion alguna; pero antes de hablar de esta operacion conviene que establezcamos los principios generales sobre la sublimacion.

De la Sublimacion.

578 *Sublimar* es una operacion por cuyo medio *se separan con el auxilio del fuego las substancias volátiles que pueden estár mezcladas con cuerpos fixos.* En esto se asemeja à la destilacion de que ya hemos tratado, y por eso se la dá con frecuencia el nombre de *Destilacion seca*, porque las substancias que de ello resultan están siempre en forma seca, y concreta, sin lo qual no sería sublimacion, sino destilacion.

579 Esta sublimacion se hace mui comunmente en aparatos semejantes à los que sirven para la destilacion, aunque tambien se sublima en matrazes, botellas, retortas, &c. porque esto depende de el modo con que se quiere hacer la sublimacion. Esta es útil para combinar ciertos cuerpos que con dificultad podrían unirse por qualquiera otro médio. Sus productos resultan en forma cristalina concreta, siendo una especie de cristalizacion por la via seca, en lugar de que la cristalizacion comun se hace, como dirémos, por la via húmeda. En esto es en lo que se diferencian ambas operaciones; pero se asemejan en que los productos de una, y de otra resultan baxo de formas cristalizadas, que varían segun la naturaleza de las materias que se hacen sublimar.

580 Tambien difieren entre sí estas dos operaciones en que los cristales por sublimacion contienen menos agua, y aun algunas veces ninguna; y que los que se sacan por la cristalizacion comun contienen, al contrario, una cierta cantidad de agua, à la qual deben su figura cristalina.

581 Todas las materias que corresponden à la sublimacion pueden colocarse en dos clases generales. En la primera pueden compreenderse aquellas materias que son bastantemente ligeras, y suficientemente volátiles para sublimarlas solas, sin tener que emplear intermedios para facilitar su sublimacion: tales son las flores de azufre, las de benjuí, las sales volátiles, &c.

582 En la segunda abrazarémos todos los cuerpos, que, no pudiendo sublimarse estando solos, necesitan de algunos intermedios volátiles que faciliten su sublimacion, ò los comuniquen una parte de su volatilidad: tales son el oro, la plata, y la platina, que se subliman por médio de la sal ammoniaco sin combinarse con ella. Otras materias metálicas igualmen-

mente fixas, como lo son el hierro, el cobre, &c. se subliman del mismo modo con la sal ammoniaco; pero se combinan con ella. Tambien pueden incluírse en esta clase los cuerpos que contienen substancias volátiles; pero que sin embargo no pueden elevarse por la accion de un calor ordinario, por razon de la union que han llegado à contraer con las substancias fixas; y así, es necesario que para hacerlas sublimar se empleen unos intermedios que sean aproposito para destruír las combinaciones.

583 Lo que acabamos de exponer sobre la sublimacion en general, es suficiente para que se entienda lo que vamos à decir sobre la del azufre.

Sublimacion del azufre.

Flores de azufre.

584 Echando en una cucúrbita de vidrio algunas onzas de azufre quebrantado, se le coloca en baño de arena en un hornillo. Ponese à la cucúrbita un capitel, y se enlodan las junturas con listas de papel, y engrudo de almidon. Agregase al pico ò naríz del capitel un recipiente, no mas que para impedir la comunicacion del ayre exterior, y entonces se procede à la sublimacion con fuego moderado. Inmediatamente que el azufre llega à fundirse, sube en forma de un humo blanco espeso, que se condensa, y pega à las paredes del capitel à manera de polvo. En estando este capitel suficientemente cargado, se cesa de dár fuego, se dexan enfriar las vasijas, se desenloda el capitel, se recoge con las barbas de una pluma el azufre que se sublimó, y esto es à lo que se dá el nombre de *Flores de azufre.* Enlodáse luego nuevamente el capitel con la cucúrbita, y se procede à otra sublimacion, continuando de este modo hasta que acaba

de sublimarse todo el azufre, en cuyo caso queda en el suelo de la cucúrbita una porcion mui corta de tierra parda que tira à negrizca.

585 Aunque las flores de azufre parecen como polvo, se reconoce, mirandolas con el microscópio que son unas agujas pequeñas.

Advertencias.

586 Hemos visto que quando el áccido vitriólico es puro, no puede elevarse sino à fuerza de un grado de calor mui considerable; y que quando está unido con el flogisto, y forma el azufre, entonces se halla en el mayor estado de concentracion. A qualquiera le parecería que el áccido vitriólico así concentrado debería haber adquirido todavía mayor fixeza; pero sin embargo resulta infinitamente mas volátil. El azufre está en estado de sublimacion muchas veces sin padecer descomposicion alguna mientras está en vasijas cerradas; bien que, sin embargo, he advertido que dexa en cada vez un poco de materia térrea en el suelo de la vasija. Esta creo que proviene de la tierra propia del áccido vitriólico, y de la del flogisto que entra en su composicion, porque en todas estas operaciones hay siempre un poco de áccido, y de flogisto que se descomponen.

587 Quando el azufre se sublima, queda reducido à vapores mui inflamables; y así, como en este estado se quitáse el capitel de encima de la cucúrbita, y se acercáse imprudentemente una luz, resultaría una explosion horrible, que rompería las vasijas, y pondría en peligro à quantos estuviesen alderredor.

588 La sublimacion del azufre se hace con la idéa de conseguir un azufre mas suelto, y puro; porque como se le saca por lo comun de las materias mine-

ra-

sales salinas, se presume que esta operacion le purga de todo lo extraño con que puede estár mezclado.

589 En los laboratorios no se hace comunmente esta operacion para sacar las flores de azufre que se necesitan, porque se hallan mui buenas en el Comercio, y pueden servir para todo lo que haya que hacer con ellas. Estas flores de azufre se preparan por mayor en unas ollas agugereadas por sus suelos à excepcion de la primera, y última, y colocadas unas sobre otras. Dáse à estas ollas el nombre de *Aludeles*, y hacen veces de un capitel mui grande, porque el azufre se sublima, y se vá pegando à todas ellas.

Azufre con el Ayre.

590 El azufre no recibe alteracion alguna por parte del Ayre; y aun parece que semejante Elemento no tiene accion alguna sobre esta substancia.

Azufre con el Agua.

Azufre lavado.

591 El Agua de ningun modo obra tampoco sobre el azufre; pues yo he molido por largo tiempo azufre sobre un pórfido con agua, y examinada despues ésta, no se halló que contuviese porcion alguna de azufre disuelto. Algunas veces he separado por evaporacion, en vasijas resguardadas del polvo, una materia salino-térrea en hojuelas; pero ésta es extraña al azufre.

592 He puesto à herbir en várias ocasiones agua, y azufre para sacar lo que se llama *Azufre lavado*, y examinada despues el agua no he encontrado que contuviese azufre alguno disuelto. Tal vez he hallado

en ella un poco de materia selenitosa; pero ésta ya he dicho que es agena del azufre. El áccido vitriólico tiene, como queda dicho, la mayor afinidad con el agua; pero quando se combina con el flogisto en el estado de azufre, entónces pierde enteramente semejante propiedad; y éste es un fenómeno bien singular, de que es dificil dár razon. El azufre no contiene, segun adelante diré, mas que una septima parte de su peso de flogisto; y esta porcion es suficiente para defender al áccido vitriólico de la accion del agua.

Azufre con hielo.

593 El azufre mezclado con el hielo en toda suerte de proporciones no produce frio alguno, porque esta materia nò tiene disposicion para unirse con el agua, ni puede facilitar que se liquide el hielo.

Azufre con tierra vitrificable.

594 El azufre, y la tierra vitrificable no forman combinacion alguna de las conocidas. Sin embargo, en la fusion de las tierras vitrificables comunica el azufre un color negro al vidrio que de ellas resulta; y esto indica que en el azufre no reside el flogisto en tan alto grado de pureza como comunmente se cree.

Azufre con flogisto.

595 No se conoce combinacion alguna del azufre con el flogisto puro, ò en el estado carbonoso; y solo parece que estas dos substancias se mezclan sin combinarse. Puede ser, no obstante, que se inflamasen, como sucede à los metales mezclados con el azufre, cuyos efectos no son desconocidos; pero las materias azeytosas disuelven el azufre, de el mismo modo

do que el agua disuelve las sales, por quanto aquellas, y éste son substancias inflamables, que no requieren mas que unirse, y combinarse en una.

Azufre disuelto en azeyte.

Bálsamo de azufre de Rulando.

596 Echando en un matráz quatro onzas de flores de azufre, se vácia encima una libra de azeyte de nueces, y colocando el matráz en baño de arena se le dá el fuego suficiente para que se funda el azufre. Mantienesele en este grado de calor hasta que el azeyte ha llegado à adquirir un color encarnado subído, y entonces se aparta el matráz del fuego, se dexa enfriar, se decanta el azeyte que sobrenada, y se guarda en botellas.

Advertencias.

597 Todos los azeytes disuelven el azufre; pero es preciso que llegue à calentarse lo bastante para poderle fundir, porque sin esta circunstancia no disuelve el azeyte porcion alguna de azufre. En manteniendose derretido el azufre debaxo del azeyte por media hora solamente, ya queda éste cargado de él tanto como lo puede estár; y aún mantiene en disolucion mas del que puede disolver estando frio; y dexa en enfriandose que se deponga el excedente baxo la forma de cristales en agujas. Este azufre unido así con los azeytes, lo está en substancia sin padecer descomposicion alguna; y así, los cristales en agujas que dexa posar ò deponer en enfriandose, se halla que son tan azufre como lo eran antes.

Azufre con la tierra calcárea.

598 No se conoce accion alguna con que obre el azufre sobre la tierra calcárea, sea por la via húmeda, ò por la seca; pero se conoce la del azufre con la cal.

Azufre con la cal viva.

Hígado de azufre térreo.

599 Echando en un barreño ò lebrillo una libra de cal viva, y quatro onzas de flores de azufre, se vácia sobre ello poco à poco la cantidad de agua suficiente para que se apague la cal, y se forme del todo un licor algo claro. Revuelvese la mezcla con espátula de hierro à proporcion que la cal se vá apagando; y en estando tan fria como se requiere, se la filtra por papel de estraza, y resulta un licor amarillo con olor de huevo huero ò corrompido. Guardase en botella bien tapada, y à esto es à lo que se llama *Hígado de azufre térreo* para distinguirle del hígado de azufre que se hace con el alkali fixo.

600 Conteniendo la cal una substancia alkalina, disuelve una cierta porcion del azufre; y para ello basta el calor que se excita en su extincion, en la qual se carga el licor de tanto azufre como puede. En caso de recelar que no lo estuviese bastantemente, podría colocarse la mezcla en un matráz despues de apagada la cal, y poniendola à digerir en baño de arena, filtrarla despues; pero à mí me parece esto inútil, porque siempre he hallado el licor mui cargado de azufre. Tambien podría hacerse esta operacion en un matráz, reduciendo antes la cal à polvo grosero; mas podría temerse que en llegando à hincharse rompiese la vasija.

La

601 La cal contiene además de la materia salino-alkalina, una cierta cantidad de fuego combinado, que se halla en el propio estado, ò casi, que el que reside en los áccidos; y este fuego que se une con el azufre, y al mismo tiempo con la materia salino-alkalina, facilita la disolucion del azufre en el agua. El calor que resulta durante la extincion ò apagado de la cal, es suficiente para obrar esta combinacion. Este hígado de azufre contiene, así como el agua comun de cal, una cierta porcion de tierra disuelta. Formanse en su superficie películas como sobre el agua de cal; y por esta razon conviene guardarle en botella bien tapada, à fin de que no se haga evaporacion alguna, porque ésta descompondría en gran parte el hígado de azufre, el qual siendo térreo se destruye con la mayor facilidad, aun en vasijas perfectamente cerradas. El flogisto del azufre se descompone, y el fuego de esta substancia se disipa traspasando el vidrio, y dexando en las botellas un licor sin color que apenas tiene sabor alguno, y en cuyo asiento se forma un precipitado que contiene selenita, y tártaro vitriolado.

Descomposicion del hígado de azufre térreo.

Especie de tártaro vitriolado.

602 Echese en una cazuela de barro la cantidad que se quiera de hígado de azufre térreo: coloquesela en baño de arena para que se evapore el licor hasta sequedad; y despues pongase à calcinar la materia à un calor moderado, que sea incapáz de inflamar el azufre. En viendo que ya la materia no dá de sí humo, aumentese el fuego para calcinarla mas, y luego hagasela disolver en suficiente cantidad de agua, y filtrese el licor. Por medio de semejante operacion

he conseguido selenita, y al fin cristales de tártaro vitriolado.

603 Esta experiencia se parece à la que Staahl hizo con el hígado de azufre alkalino para demostrar la cantidad de flogisto que contenía el azufre; y yo me sirvo de la misma manipulacion para confirmar lo que dexo dicho sobre la existencia de la porcion de alkali fixo en la cal. El tártaro vitriolado que he conseguido en esta experiencia, es formado por el alkali de la cal, y el áccido vitriólico del azufre; y la selenita por la tierra disuelta en el agua durante la extincion de la cal, y que no se hallaba en el estado salino, pero que se combinó igualmente con el mismo áccido del azufre.

Descomposicion del hígado de azufre térreo por el áccido vitriólico.

604 Echese en un vaso hígado de azufre térreo, y deslíase en bastante agua: agreguese encima gota à gota áccido vitriólico debilitado, y se formará un precipitado: continúese añadiendo áccido hasta que ya no se verifique precipitacion alguna, y despues lávese este precipitado en suficiente porcion de agua, y hagase secar. En este estado se halla que es tan azufre como lo era ántes; y esto prueba que solamente estaba disuelto por el agua de la cal, y no en el estado de descomposicion.

Azufre, y áccido vitriólico.

Azufre disuelto en este áccido.

605 El áccido vitriólico tiene alguna accion sobre el azufre, porque disuelve una corta porcion de él; pe-

ro esto es con ayuda del calor, sin el qual no obra en el azufre.

606 Echese en una redoma áccido vitriólico concentrado, y mui puro, con un poco de azufre quebrantado, y hagase calentar la mezcla lo bastante para que se llegue à liquidar el azufre. Este circula por el áccido en glóbulos como el azeyte en el agua, y el áccido adquiere un color ligero de ambar, y un cierto olor à áccido sulfúreo volátil. En enfriandose el azufre se advierte, que ha tomado un color de azeytuna, y que por otra parte tiene todas las propiedades que tenía antes. El color que toma el áccido vitriólico prueba tambien que el flogisto está en el azufre en su mayor estado de pureza. Este áccido mantiene ò conserva un poco de azufre en disolucion, el qual he separado yo por médio del alkali fixo.

607 Ephraim Rhinhoid Schl leyó en 1744 à la Sociedad Real de Londres una Memoria que se halla inserta en las *Transacciones Filosóficas*, número 472, en la qual propone dos médios para descomponer el azufre por el áccido vitriólico. De ellos consiste el primero en mezclar una libra de flores de azufre con cinco de alkali fixo bien seco. Hacese herbir esta mezcla en suficiente cantidad de agua hasta que el azufre llega à disolverse, y entonces se filtra el licor, y se le hace evaporar hasta sequedad, y que llegue à fundirse la materia. En enfriandose ésta, se la echa en retorta con cañon colocada en hornillo de reverbero en baño de arena, y se la añaden dos libras de áccido vitriólico concentrado; y procediendo à la destilacion, dice que se sacan dos onzas de áccido volátil de azufre.

608 El segundo médio es el mismo en quanto à la manipulacion, y solo se diferiencia en la cal que hace entrar con el alkali para formar semejante hígado de azufre. Las dósis consisten en una libra de flo-

res de azufre, quatro libras y media de alkali fixo, y tres libras de cal viva; y despues de filtrado el licor, y desecado como en la anterior operacion, dice que se ponga à destilar en retorta con libra y media de áccido vitriólico concentrado. De esta forma asegura que se sacan ocho onzas de espíritu volátil de azufre mas fuerte, y mas áccido que el precedente.

609 Ya verémos que el áccido que se consigue en estas operaciones es el excedente de la saturacion de la cal, y del alkali; y aunque el Autor tiene mucha confianza en este áccido porque es mui volátil, y mui sulfúreo, el flogisto siempre es, como he dicho, el mismo, sea lo que fuere la substancia de donde se saque. Para conseguir el áccido sulfúreo volátil pueden escusarse estas operaciones embarazosas, porque basta destilar el áccido vitriólico con qualquiera materia inflamable; pues el producto que se sacará, será absolutamente el mismo, y tendrá las mismas propiedades que el de los dos procedimientos del Autor de que acabamos de hablar.

Accido vitriólico con las tierras calcáreas.

610 Dexo demostrado anteriormente que las tierras calcáreas contienen agua, ayre, y un poco de materia inflamable. Estas substancias separan unas de otras las partículas térreas, y las mantienen en un alto grado de division, y como reducidas à sus partículas primitivas integrantes. Tambien tienen, segun he dicho, mucha afinidad con el áccido vitriólico; y así, sirven de intermedios para que el áccido disuelva semejantes tierras, las quales se disuelven todas en él con calor, y efervescencia hasta el punto de saturacion.

Ex-

Experiencia.

611 Echese en un matráz la cantidad que se quiera de mármol blanco en polvo, y váciese encima áccido vitriólico mui debilitado. Coloquese el matráz en baño de arena à fuego moderado; y en cesando la efervescencia, y que el áccido esté bien saturado, filtrese el licor, y pongase à evaporar lentamente al fuego, ò mejor en vasija de vidrio tapada con un papel para resguardarle del polvo. Por este médio se consiguen al cabo de algun tiempo unos cristales pequeños casi opácos, reducidos à agujas pequeñas, y algunas veces como granos de arena, y sin figura determinada. Esta sal es conocida por el nombre de *Selenita*; y yo la llamo *Selenita calcárea*, à fin de distinguirla de las selenitas con base de tierras vitrificables, de que hablarémos en su lugar.

Advertencias.

612 La especie de sal que resulta de esta combinacion, es mui disoluble en el agua: se cristaliza à medida que se forma, y se aplica ò arrima mui inmediatamente à las partículas de las tierras que aún no están disueltas, impidiendolas que lleguen à disolverse; pero este inconveniente se precave mezclando el áccido vitriólico con mucha agua, porque sin esta precaucion es casi imposible que el áccido llegue à saturarse de la tierra. Sea la que fuere la especie de tierra calcárea que se emplee, siempre es esencialmente la misma la suerte de sal que resulta. Sin embargo, yo he advertido alguna diferiencia en la sal que proviene de ciertas tierras calcáreas, especialmente de las que el transcurso del tiempo ha comenzado à privar de una cierta cantidad de su agua,

y à acercarlas mas ò menos al caracter de la Tierra elementar. Las selenitas que se forman con estas suertes de tierras, tienen el médio entre las selenitas calcáreas propiamente tales, y el alumbre.

613 Por esta combinacion pierde el áccido vitriólico casi todas sus propiedades salinas, porque se las comunica à la tierra calcárea, y ésta à él recíprocamente una parte de las suyas. La sal néutra que resulta participa de las propiedades del áccido, y de la tierra: apenas tiene mas sabor que la tierra calcárea, y se disuelve con dificultad en el agua, y eso en corta cantidad: aun el agua hirbiendo no disuelve mas de ella que el agua fria.

614 La Naturaleza produce mucha materia salina de la misma especie que la de que vamos hablando; pero tiene diferentes formas, à las quales han dado los Naturalistas nombres distintos, como el de *Espejuelo* ò *Espejo de asno*, *Piedra de yeso*, *Alabastro*, *Espato yesoso*, *&c.* Este género de substancias compone una de las quatro especies de tierra que Mr. Pott estableció en su Lithogeognosía; pero todas estas materias son una misma, y única sal. Yo las considero como tales, y como que toda la diferiencia consiste en su forma ò figura. La Naturaleza produce con su trabajo en grande cristales de un tamaño monstruoso, al paso que nosotros no podemos sacarlos de mas grueso que el de los granos de arena.

615 Para llegar à saturar el áccido vitriólico con la tierra calcárea, es necesario emplear mas porcion de ésta que la que el áccido puéda disolver por mas atenuada ò dividida que esté. Esto proviene de que semejantes piedras no son perfectamente homogeneas, porque todas contienen partes mas fáciles de disolver unas que otras; y por esta razon se apodera primero el áccido de las mas tiernas, y en estando cerca del punto de saturacion ya no puede obrar en las partes du-

duras. De este hecho me he asegurado yo echando en estos áccidos minerales pedazos de distintas piedras calcáreas, y aun de mármol blanco. Lo que de estas piedras se libertaba de la primera accion de los áccidos, quedaba agugereado en vários parages, como si estuviese burilado, y eran sumamente dificiles de disolver en la porcion de áccido que restaba por saturar, costando tambien dificultad el disolverse en nuevo áccido.

616 De esta observacion puede sacarse una consecuencia en favor de lo que dexo dicho precedentemente sobre que no siendo la tierra calcárea una tierra pura, sino al contrario una tierra compuesta, padece con el tiempo unas alteraciones que la acercan à un grado mayor de simplicidad. Estas alteraciones no son uniformes en todas las partes de semejantes tierras, pues que tienen partes ò porciones mas duras unas que otras; y esto no lo he observado yo en la tierra de conchas recientes que todavía no han experimentado por el discurso del tiempo tales alteraciones.

617 Quando el áccido no ha sido bien disuelto en suficiente cantidad de agua, se cristaliza la sal en agujas pequeñas à medida que se forma; y la porcion que queda suspendida sin cristalizarse dá al licor un viso como de aguas. Entonces es preciso mezclar el licor con mucha agua, calentar la mezcla hasta hacerla herbir, y no filtrarla hasta que el áccido se haya saturado perfectamente, lo qual se reconoce quando ya el licor no tiene sabor alguno áccido.

618 He examinado con el áccido vitriólico un gran número de piedras, y tierras calcáreas, cuyas resultas fueron las siguientes.

619 Primero: Todas las piedras calcáreas puras, y pesadas, tales como el hermoso mármol blanco, y los espatos calcáreos, son mui duras, y mas dificiles de

di-

disolver en este áccido que las piedras calcáreas menos duras, y menos puras, como el moëllon (6). Las primeras no pueden saturar à este áccido sin el auxilio del calor; pero el moëllon, al contrario, le satura completamente aún sin el socorro del calor.

620 Segundo: Quantas piedras, y tierras calcáreas he probado, contienen una cierta cantidad de hierro en el estado de ocre; y éste se precipita con el tiempo en semejantes disoluciones quando han quedado bien saturadas.

621 Tercero: Las cascáras de huevos lavadas, y despojadas de la membrana ò telilla interior se disuelven en el áccido vitriólico mas dificilmente que todas las tierras calcáreas que he probado; y mientras están en digestion en baño de arena se ponen bermejas, amarillosas, y como si estuviesen inmediatamente sobre cenizas calientes. Todos estos efectos se deben à la accion del áccido, el qual obra como el Fuego puro sobre la materia animal esparcida y como sembrada en la substancia térrea de las cálcareas. Hasta que pasaron muchos dias de digestion no pude llegar à saturar este áccido con semejante materia térrea, y la disolucion tenía un licor de color naranjado, y un sabor endeble à alumbre. En el término de dos meses se enturbió este licor, y contenía algunas zurrapas mucilaginosas, y tales quales manchas de moho en su superficie, pero sin olor de putrefaccion; y en este tiempo depuso un poco de tierra blanca, y perdió el ligero sabor de alumbre que tenía.

Quar-

---

(6) *Moëllon*, ò *Moilon*, en latin *Cementu*, *cæmentum*, *cæmentitius lapis*, es nombre que dán en Francia, y sobre todo en París à una piedra blanquizca calcárea, algo tierna, que emplean en las Obras de mamposteria, y que antes de esto suelen dexar por todo un hibierno al ayre en montones para que se endurezca.

622 Quarto: Las conchas de mar, y de río, los corales, y madreporas, presentan con poca diferencia los mismos fenómenos durante su disolucion; y de ellas se separa una parenchymia mucilaginosa, que conserva la forma de la concha, como diremos al examinar estas tierras con el áccido nitroso. En ninguna de estas tierras animales he advertido que haya partes mas tiernas, ò mas duras unas que otras; y así, me han parecido de constitucion mas uniforme que las piedras calcáreas comunes.

623 Quinto: La cal viva, su agua, y las películas de ésta dán con el áccido vitriólico fenómenos un poco diferentes; porque las selenitas que se sacan son transparentes en lugar de ser opácas como lo son las de las tierras calcáreas puras, y los cristales, además de ser infinitamente mas gruesos, son mucho mas disolubles en el agua: en una palabra, estas sales poseen mucho mas las propiedades salinas.

624 Sexto: Todas estas disoluciones quedan sin color luego que han depuesto el hierro que contenían las piedras calcáreas, ò el que se hallaba en el áccido vitriólico de que aún el mas puro jamás está esento.

625 Septimo: Estas disoluciones, aunque perfectamente claras, y sin color, toman con la infusion de agalla un ligero color morado; y esto prueba que todavía contienen algun poco de hierro.

626 Octavo: Todas ellas tienen un sabor insípido, semejante al de las aguas de los pozos de París.

627 Nono: Ninguna de estas disoluciones muda el color azul del xarave violado, ni el de la tintura de tornasol.

628 Decimo: El agua de cal nada precipíta de las disoluciones de las piedras calcáreas puras; pero como la mayor parte de las demás piedras calcáreas está mezclada con tierra vitrificable, ò con porciones de tierra que tira à ser calcárea, precipíta estas substancias el agua de cal en semejantes disoluciones. Las

tierras calcáreas que yo he observado hallarse en el caso de que vamos hablando, son la greda de Champaña, que dá un poco, y las cáscaras de huevos que dán mucho. El precipitado que yo recogí, formado de la disolucion de las cáscaras de huevos por el agua de cal, estaba en cristales pequeños escamosos, como la sal sedativa sublimada; y habiendole hecho disolver de nuevo en el áccido vitriólico, dió cristales de verdadero alumbre, pero mezclado con selenita, porque la separacion de estas tierras no es absolutamente perfecta. Sin embargo, por este médio se puede separar, y reconocer la tierra vitrificable que estuviere mezclada con alguna tierra calcárea.

629 Undecimo: Ninguna tierra calcárea disuelta en áccido vitriólico es precipitada por otra piedra ò tierra calcárea; y de esto me he asegurado por médio de un gran número de experiencias, y aun he conservado las mezclas por muchos años. Para ello echaba un pedazo de tierra calcárea tierna en las disoluciones de piedras calcáreas duras; y aunque ponía à digerir esta mezcla à fuego de arena, jamás se verificó precipitado alguno.

630 Duodecimo: habiendo echado en cubos de vidrio, y tapado éstos con papel para resguardarlos del polvo, las disoluciones de estalactitas de Arcueil, de mármol blanco, la agua de cal ordinaria saturada de áccido vitriólico, y la agua de cal de mármol blanco tambien saturada del mismo áccido, y colocadolas en parage conveniente para la cristalizacion por médio de una evaporacion espontánea, dieron todas cristales en el espacio de dos meses. Las pellículas que provenían de estas dos últimas aguas de cal saturadas de áccido vitriólico, formaron cristales pequeños en agujas agrupadas, y algunas veces sueltas. Las disoluciones de moëllones, de espatos, mármol blanco, y de cáscaras de huevos, formaron todas cristales pequeños, semejantes con poca diferiencia à granos de arena.

De-

631 Decimotercio: La cal comun que se gasta en París para edificios, tratada del propio modo con el áccido vitriólico, me dió cristales de verdadero alumbre bien separados, y distintos de los de selenita que producía al mismo tiempo. La producion de este alumbre se debe à alguna porcion de tierra vitrificable que se hallaba mezclada con la piedra calcárea, ò à una porcion de tierra calcárea convertida ya en esta especie de tierra vitrificable por la violencia del fuego en la calcinacion de la piedra calcárea.

632 Decimoquarto: Todas estas selenitas colocadas en un fuego capáz de ponerlas candentes, se convierten en yeso.

633 Decimoquinto: Expuestas à un fuego mui grande, y continuado por mucho tiempo, se cambiaron en lo que se llama *Yeso quemado*.

634 Decimosexto: Todas estas selenitas sometidas à la destilacion en retortas, no dieron mas que una corta porcion de licor insípido, sin indicio alguno de accidéz.

635 Ahora examinarémos las propiedades de las selenitas naturales en las substancias à que se dá el nombre de *Espejuelo*, y *Piedra de Yeso*.

De las Piedras, y Tierras de Espejuelo, conocidas con el nombre de Piedras de Yeso.

636 Las substancias que ahora examinamos son unas sales vitriólicas con base de tierras calcáreas, formadas por la Naturaleza, y absolutamente semejantes à las selenitas de que acabamos de hablar. Muchos Naturalistas han confundido las piedras de yeso con las piedras y tierras calcáreas, como advierte Mr. Pott en su Lithogeognosía, pag. 51. tom. 1. Algunos Químicos han dudado de la existencia del áccido

do vitriólico en las piedras de yeso, fundandose en que no descomponen el nitro, ni la sal marina, como lo hacen las arcillas, que, conteniendo áccido vitriólico, descomponen estas sales.

637 El espejuelo de Montmartre junto à París tiene una transparencia amarillosa : está cristalizado en tablas delgadas puestas unas sobre otras, de suerte que no puede reducirsele à hojuelas con un cuchillo.

638 En los Pyrineos se encuentra espejuelo semejante al de Montmartre; pero es mui puro, y absolutamente sin color alguno.

639 Las piedras de que se hace el yeso en Montmartre no tienen figura determinada : parecense à las piedras comunes, pero son mas pesadas, y además de esto se las vé sembradas de puntos pequeños brillantes, que son porciones de cristales pequeños de espejuelo, entre los quales hay algunos enteros que son mui regulares.

640 El alabastro tiene diferentes colores; y el blanco, y sin mezcla de otro color alguno, es de un grano mas fino, y mas compacto que el de la piedra de yeso comun. Es suave al tacto como ciertas piedras jabonosas, y está sujeto à recibir color, y venas de las materias metálicas, como le sucede al mármol. Y tambien se hallan en la Naturaleza cristales de selenitas que se parecen à cristales gruesos de nitro, &c.

641 Todas estas substancias no son mas que una misma, y única especie de sal, y solo se diferencian entre sí por la figura, y por su mas ò menos pureza. La piedra de yeso de Montmartre es un verdadero alabastro grosero è impuro; y es de admirar, que en este parage no se haya encontrado todavía esta piedra en el mismo estado de pureza en que se halla aquella à que especialmente se dá el nombre de alabastro.

642 Con lo que queda dicho es fácil de percibir

la

la diferencia que debe hacerse entre el *Alabastro*, y el *Mármol*, à quienes algunos Naturalistas han colocado en la misma clase. No ha faltado quien para concordar las diferentes opiniones de los Naturalistas, y de los Escultores ha imaginado admitir *Alabastro de espejuelo*, y *Alabastro de tierra calcárea*; pero esta distincion no puede tener lugar en considerando las propiedades químicas de estas substancias, pues el alabastro es, como veremos, enteramente disoluble en el agua, y la tierra calcárea nó: el alabastro es una verdadera sal, y la tierra calcárea no lo es.

Espejuelo en el fuego.

643 El espejuelo, el alabastro, y la piedra de yeso, puestos al fuego hasta estár no mas que rusientes, pierden el agua de su cristalizacion, ocasionando un cierto ruído ò chispeo à que se dá el nombre de *Decrepitacion*. El espejuelo decrepíta mas que las otras piedras de la misma especie, y todas ellas quedan friables ò desmenuzables, y de un blanco opáco hermoso. El espejuelo se divide durante esta operacion en hojuelas extremamente delgadas; y este producto se llama *Espejuelo cocido*, ò *Yeso* quando está suficientemente calcinado. Durante la calcinacion pierde mui poco de su áccido, y la tierra calcárea se reduce à cal, que por razon de estár unida con el áccido vitriólico hace efectos diferentes de los de la cal viva.

644 Estas piedras así calcinadas, reducidas à polvo, y desleídas en agua, se calientan un poco, pero infinitamente menos que la cal viva. Exhalan un ligero olor de hígado de azufre, absorven mucha cantidad de agua, y forman una pasta que toma mucho cuerpo, y que se endurece considerablemente en secandose. Aunque el calor que se excita en el yeso quando se le amasá es mui floxo, con todo eso es su-
fi-

ficiente para mantenerle en una especie de disolucion; y el endurecimiento que experimenta un rato despues de amasado, proviene de una cristalizacion confusa en que entra al paso que se enfria. En este estado retiene toda el agua que ha servido para amasarle; y la que resta despues de hecho, obra de nuevo, y le hace hincharse por mas ò menos tiempo, y con mas ò menos fuerza, segun las circunstancias; llegando à ser tan fuerte este efecto, que si el yeso se halla comprimido, rompe, y atropella los estorvos que se le oponen, con la misma fuerza que el agua quando se hiela. Una porcion de esta agua no está, digamoslo así, mas que interpuesta con las partículas del yeso; y así, se evapora por el concurso del ayre, y el del calor que todavía subsiste por un cierto rato despues de haber tomado el yeso consistencia; pero otra porcion queda combinada, y no es evaporable sino por un grado de calor superior al que reyna en los subterráneos. En éstos, como el agua empleada en el yeso no tiene libertad para evaporarse prontamente, continúa en obrar del mismo modo que quando el yeso se amasó; y esta accion se continúa con el auxilio de la humedad hasta en aquellas partículas mas pequeñas que no fueron mojadas al principio. En lo interior de la masa se forman cristalizaciones sucesivas, hasta que por último llegan à tener la misma resulta las partículas integrantes del yeso; y esto es lo que hace que se hinchen contínuamente los yesos empleados en lugares húmedos, y las razones que hay para que se destruyan con mas ò menos prontitud. Si se examina el yeso de las cuevas húmedas, se le halla por lo comun sembrado de cristales pequeños formados despues que se le empleó; y estos movimientos, y cristalizaciones reiteradas son la causa de que se despegue de las paredes en los subterráneos húmedos. No sucede así con el yeso empleado en lo interior de las casas, y en sitios mui secos, pues está esento de to-

todos estos inconvenientes por razon de que el agua que los ocasiona se evapora prontamente. La propiedad que tiene el yeso de hincharse de esta suerte, hace que sea una materia mui preciosa para cerrar las averturas de los estanques, fuentes, &c. por quanto por médio de semejante propiedad causa el efecto de una compresion contínua.

645 Quando se calcinan las piedras de espejuelo en fuego mui grande, adquieren un caracter medio entre el de la cal, y el del yeso, porque apenas toman cuerpo ò se unen quando se las amasa, y por esta razon las llaman entonces *Yeso quemado*. Si el fuego ha sido menos fuerte que lo que era necesario para convertir estas piedras en buen yeso, entonces le llaman los obreros *Yeso corto*, y tarda mucho tiempo en tomar cuerpo con el agua. Yo he examinado el yeso cocido en estos diferentes estados, y he reconocido que quando se halla demasiadamente cocido, ha perdido por una parte algo de su áccido vitriólico, y por otra ha adquirido la tierra calcárea las propiedades de la cal mas allá de lo que conviene para que forme un buen yeso.

646 Mr. Pott dice en su Lithogeognosía, pag. 65. » que las piedras de espejuelo expuestas al mayor » fuego que él pudo hacer, no llegaron à fundirse.« En quanto à ésto debe tenerse presente que para hacer esta experiencia no hay que emplear crisol de arcilla; porque esta tierra, y el espejuelo se sirven recíprocamente de fundiente, como diré en su lugar; y así, es preciso colocar el espejuelo sobre arena, ò sobre greda. Sin embargo, el espejuelo no es infundible; porque habiendo expuesto Mr. Macquer, y yo, como puede verse en las Memorias de la Academia año de 1758. pag. 126. espejuelo de Montmartre en el foco de un buen espejo ustório, se calcinó prontamente, y no se fundió mientras presentamos esta piedra por

la

la superficie plana de las hojas de que se compone; pero se fundió al instante con ruído, y chiflido luego que la presentamos de corte ò de lado. Las partes fundidas se reduxeron considerablemente à menor volumen; y aunque no se cambiaron en un vidrio transparente, quedaron reducidas à una materia opáca, y de un color amarillo-bermejo.

647 El áccido vitriólico es mui adherente al espejuelo; porque habiendo puesto à destilar en retorta de vidrio dos onzas de él en polvo, y dadole un fuego de quatro horas hasta casi fundirse la retorta, solo se destilaron tres dracmas de licor insípido, quedando en la vasija una onza y cinco dracmas de espejuelo calcinado mui blanco, y reducido à polvo ligero.

648 Este lícor destilado no era mas que el agua de la cristalizacion del espejuelo, porque ni tenía olor, ni sabor, ni cambiaba el color de la tintura de tornasol, ni el del xarave violado; pero daba un viso túrbio à la disolucion del mercurio hecha con el áccido nitroso; y esto manifiesta que solo pasó en la destilacion una cantidad imperceptible del *áccido vitriólico.*

649 El espejuelo que quedó en la retorta no tomaba cuerpo con el agua, como le toma el yeso ordinario; y así, venía à ser lo que los obreros llaman *Yeso quemado.* En secandose, se reducía à polvo; y esto prueba que no basta que el áccido permanezca en el espejuelo para formar buen yeso, sino que aún se debe evitar la calcinacion demasiada de la tierra calcárea si se quiere sacar un yeso de buena calidad.

Espejuelo al ayre.

650 Parece que no se han observado hasta aquí las alteraciones que el espejuelo puede experimentar por

par-

parte del ayre. Es de creer que ésta no le ocasionaría jamás mutacion alguna si fuese siempre perfectamente puro, y no se halláse mezclado con los demás Elementos; pero como no lo está, por eso recibe el espejuelo de la accion de ellos reunida, y del transcurso del tiempo las mayores alteraciones hasta convertirse por último en arcilla. A mí me sería dificil dár una demostracion bien completa de esta opinion, porque para ello sería preciso poder cambiar el espejuelo en arcilla, y esto no lo he podido conseguir; pero veré si puedo manifestarla, y hacerla à lo menos probable.

651 El espejuelo tiene por basa la tierra calcárea, y ésta se debe, como ya he dicho, al trabajo de los testaceos, &c. Las aguas del Mar mantienen en disolucion, y en el estado mas favorable los materiales que son aproposito para formar las materias salinas; y así, el espejuelo, que es una sal vitriólica con base térreo-calcárea, se ha formado necesariamente en el Mar. Todo nos lo anuncia en estos términos, porque las buenas canteras de yeso están dispuestas en lechos paralelos, y orizontales, entre quienes, como en otra qualquiera parte, se hallan destrozos marinos. Esta disposicion en lechos de las canteras de yeso indícan bastantemente que se hallan segun fueron formadas en el Mar, y por depósito de materiales unos sobre otros. La tierra del espejuelo no se diferiencia absolutamente de la tierra calcárea ordinaria, pues el áccido vitriólico que se une con aquella, de ningun modo muda su naturaleza, porque antes parece que con él se liberta de la accion de los Elementos. Así me obligan à discurrir las diferentes experiencias que he executado con el espejuelo à fin de llegar à poner esta tierra en su mayor grado de simplicidad, sin que antes le hubiese podido desembarazar de su áccido vitriolico. Las experiencias que hice en quanto à esto,

fueron defectuosas; y si yo hubiera llegado à conseguir mi intento, hubiera formado alumbre, ò arçilla, segun las proporciones del áccido que quedáse unido con la tierra. Esta misma es la causa de que el espejuelo no se convierta en buena cal viva quando su calcinacion es mui fuerte, porque el áccido vitriólico que contiene se opone à esta mutacion.

652 Pero no sucedió lo mismo con la tierra del espejuelo separada de todo áccido vitriólico, porque se prestó mejor à las mutaciones de que hablamos, del propio modo que si fuera tierra calcárea pura; y así, se convirtió al principio en buena cal viva por la combinacion. Habiendo hecho calcinar esta tierra muchas veces seguidas, y lavadola en cada una con gran porcion de agua, segun lo practiqué con la tierra calcárea comun, llegué por semejantes médios sencillos à lograr en ella una suerte de descomposicion, y à hacerla casi indisoluble en los áccidos, porque por todas estas operaciones la hacía que perdiese el agua, y ayre que la constituïan tierra calcárea. La separacion de estas substancias la acerca à la naturaleza de las tierras vitrificables. Despues traté esta misma tierra con el áccido vitriólico, y dió algunos cristales de verdadero alumbre, y alguna selenita calcárea, lo que antes no podía dár; y ya veremos que la tierra del alumbre es semejante à la de las arcillas.

653 Si por la via seca podemos en nuestros laboratorios causar semejantes mutaciones en la tierra calcárea, debe producirlas la Naturaleza por la via húmeda de un modo mucho mas general. El no haber yo podido cambiar la tierra del espejuelo mientras estaba unida con el áccido vitriólico, no dá motivo para creer que no lo pueda hacer la Naturaleza. Antes, al contrario, estoy persuadido à que no la faltan médios, y à que cámbia las propiedades de esta misma tierra, sin que necesite separar de ella primero el

áccido vitriólico. El espejuelo , por las alteraciones que experimenta , se cámbia en arcilla, y en alumbre con la mayor facilidad , sin que necesite mas que del tiempo , cuyo agente, tan poderoso como los Elementos, nada cuestá à la Naturaleza.

654 La tierra calcárea del espejuelo , aunque unida con el áccido vitriólico , recibe por parte de los Elementos todas las mutaciones de que vamos hablando ; acercandose con el transcurso del tiempo al carácter de la tierra vitrificable ; y así resulta la arcilla quando llegando la tierra à estár mui atenuada conserva todavía una porcion suficiente de áccido vitriólico. En el Mar es en donde la Naturaleza obra estas hermosas metamorfósis. La parte seca del Globo se opone por su solidéz à los movimientos necesarios para producir semejantes mutaciones ; pero las aguas del Mar mueven como quieren las masas de espejuelo que han llegado à acumularse. El frotamiento atenúa las partículas , y dá à las arcillas aquella suavidad , y aquella liga que se advierte en ellas. Todo induce à creer que las arcillas son producto de las alteraciones que el espejuelo ha llegado à experimentar con el tiempo, y por el movimiento de las aguas del Mar; pero es dificil creer que las arcillas se hayan formado inmediatamente por la union de la Tierra primitiva , y elementar con el áccido vitriólico; porque, como ya he dicho, no contiene esta Tierra agua, ayre, ni principio inflamable , que son las substancias por cuyo médio obra el áccido vitriólico en los cuerpos. La Naturaleza debe experimentar las mismas dificultades ; y nosotros tendríamos mui pocas arcillas , sino hubiesemos de tener mas que las que puedan formarse inmediatamente por la union de la tierra vitrificable con el áccido vitriólico.

655 La especie de descomposicion que padece el espejuelo para convertirse en arcilla no se hace de un

golpe, porque esto lo vá executando el tiempo ayudado de las circunstancias, y revoluciones del movimiento de las aguas del Mar. Estas mutaciones que digo se verifican en el seno de las aguas, pasan, aunque en pequeño, à nuestra vista en las canteras de yeso. Todo el terreno de las entradas de las canteras de yeso de Montmartre se compone de piedra de yeso reducido à polvo por las carretas, y desleído por las aguas de llúvia. Este terreno es arcilloso; y aunque à la verdad es una arcilla mala, pues mas bien es marga que arcilla, con todo eso éste es el principio, y el camino que conduce al espejuelo à las mayores mutaciones de que es capáz, sin que esta substancia necesite mas que del tiempo para llegar à ser arcilla perfecta. Hay pocas arcillas que no contengan todavía algun resto de tierra calcárea; siendo de presumir que las que totalmente carecen de ella, se formaron mui antiguamente, y por la destruccion de los primeros cuerpos organizados, de forma que la tierra calcárea ha tenido tiempo de destruírse, y de cambiar completamente de naturaleza.

656 Tal es la opinion que me propuse manifestar sobre la formacion del espejuelo, y las alteraciones que experimenta en el seno de las aguas para cambiarse en arcilla; y si esta idéa no convence perfectamente, desde luego se la pueden conceder algunos grados de probabilidad, que es quanto se puede desear entretanto que no se adelantan mas nuestros conocimientos en esta materia. El espejuelo que se halla en masa en la parte seca del Globo no siempre tiene iguales ocasiones para experimentar las mutaciones de que hablamos, y convertirse en arcilla; porque aunque tambien se altera con el discurso del tiempo, parece que estas alteraciones son de otro género por falta del movimiento, y concurso de las aguas. El espejuelo es verisimilmente el que por médio de las mutaciones que ex-

experimenta forma los *Amiantos*, *Micas*, *Talcos*, *Gredas de Brianzon*, *Asbestos*, *&c.* Todas estas materias no contienen ni aun un átomo de áccido vitriólico; y aunque por lo demás tienen un cierto número de propiedades químicas, comunes con las de las arcillas ya separadas de sus áccidos, con todo eso se diferiencian entre sí por las propiedades particulares que tiene cada una de ellas.

Espejuelo con el agua.

657 El espejuelo perfectamente puro, quiero decir, aquel cuya tierra calcárea está toda combinada con el áccido vitriólico, es disoluble enteramente en el agua sin dexar residuo alguno. Ocho onzas de agua hirbiendo disuelven ocho granos de espejuelo, ò de alabastro, y la disolucion es clara, y perfectamente transparente. Pero si se hace herbir en el agua mucho espejuelo, ò alabastro, se carga el licor de mayor porcion de éste, por quanto el espejuelo contiene partes mas disolubles unas que otras, aunque esencialmente de la misma naturaleza; y lo propio sucede à las selenitas artificiales.

658 La piedra de yeso de Montmartre contiene un poco de tierra calcárea libre, y por eso no se disuelve completamente en el agua. Los arroyos subterráneos de París corren sobre un banco de yeso, y quedando sus aguas saturadas de semejantes selenitas, resulta lo que se llama agua cruda, dura, ò gorda, la qual tiene las mismas propiedades que las disoluciones del espejuelo; y puesta à evaporar dá igualmente cristales pequeños de selenita.

659 Todas las disoluciones de espejuelo tienen el propio sabor que las aguas de los pozos de París, y no cámbian el color de la tintura de tornasol, ni el del xarave violado. El agua de cal nada precipíta de es-

tas

enturbia ligeramente la mezcla por espacio de quince dias. La agua de cal por sí sola produce semejante precipitado ; y así, no se puede atribuír éste à la descomposicion que pudiera haber causado en el espejuelo el agua de cal, sino à la tierra mantenida en disolucion por esta agua, y precipitada por la selenita.

Espejuelo con el áccido vitriólico.

665 El áccido vitriólico no tiene accion alguna sobre las substancias espejuelosas; pero con su auxilio se llega à conseguir que se disuelva en el agua mayor cantidad de ellas.

666 Habiendo puesto à herbir algunos pedacillos de espejuelo en áccido vitriólico debilitado, perdieron su transparencia en un instante, y resultaron blancos, y opácos como quando se los echa sobre asquas, pero sin que, no obstante, se disolviese parte alguna de ellos. Este efecto debe atribuírse à que el áccido vitriólico robó al espejuelo su agua de cristalizacion.

667 He dicho que ocho onzas de agua hirbiendo disuelven ocho granos de espejuelo; pero quando esta porcion de agua contiene una dracma de áccido vitriólico concentrado, entonces disuelve treinta granos de espejuelo, ò de alabastro, con efervescencia si el licor está caliente, y sin ella quando está frio. Este movimiento de efervescencia proviene de la rapidéz con que semejante substancia se disuelve en este áccido, pero sin que no obstante llegue à combinarse.

668 Habiendo luego repetido esta experiencia en mayor cantidad, empleé mucho mas alabastro que el que podía disolverse. El licor conservó toda su accidéz; y filtrado, y puesto à cristalizar, conseguí cristales de selenita mucho mas gruesos que los de igual disolucion en agua pura, que aunque estaban áccidos, porque se habían formado en un licor áccido, resul-

sultaron totalmente néutros despues de oreados sobre papel de estraza, y de haberse llegado à quedar perfectamente secos por haberse empapado en el papel su humedad.

669 La disolucion de esta sal en agua no cámbia la tintura de tornasol, ni la del xarave violado; y aunque repetí estas experiencias con muchas selenitas artificiales, siempre resultaron los mismos fenómenos. Aumentando la cantidad del áccido vitriólico daba yo al agua la propiedad de que disolviese mas porcion de esta sal, pero siempre en la misma proporcion; y los cristales que provenían eran perfectamente néutros despues que se empapaba el áccido en el papel sobre que se los ponía à enjugar.

670 De estas experiencias resulta con bastante evidencia que las selenitas calcáreas no pueden combinarse con una superabundancia de áccido vitriólico; y esto me conduce à establecer la ley general sobre que *ninguna sal vitriólica de base térrea calcárea puede admitir en sus cristales superabundancia alguna de áccido, ni de tierra calcárea.* Estas sales no puede menos de ser perfectamente néutras.

Espejuelo con el azufre.

671 No se conoce lo que produciría la mezcla del espejuelo con el azufre; pero hay motivo de presumir que por médio de la calcinacion daría semejante mezcla un hígado de azufre térreo. He observado que el azufre facilíta un poco la fusion del espejuelo, y que resulta una masa negra, y esponjosa.

Sobre el áccido nitroso.

672 El áccido nitroso es siempre líquido; à lo menos hasta ahora no se le ha llegado à conseguir en

forma concreta como es posible obtener el áccido vitriólico. Quando está puro, y bien concentrado tiene un color encarnado de fuego, y exhala contínuamente vapores roxos, que son visibles en la parte vacía de los frascos, aun sin el concurso del ayre.

673 Comparado con el agua su peso específico, es como de doce à ocho, quiero decir: que la vasija que contenga ocho dracmas de agua, contendrá doce de este áccido; y en la misma cabida he llegado à conseguir por los médios de que presto hablarémos, que cupiesen doce dracmas y veinte y siete granos.

674 El áccido nitroso tiene un sabor agrio, violentamente áccido, punzante, y corrosivo, causando sobre el pellejo unas manchas amarillas que duran por algunos dias, y que se aumentan y aseguran mas por médio del agua de cal, ò de las materias calcáreas. Sería peligroso gustar este áccido en el estado de pureza en que aquí le suponemos; pero despues de debilitado con mucha agua puede gustarsele sin riesgo. En este estado dexa en la boca un sabor frío, è insípido, semejante al que queda despues de haber comido rábanos.

675 Debilitado este áccido con una cierta cantidad de agua, se le llama vulgarmente *Agua-fuerte.* Pone encarnados los colores azules de los vegetales; y disuelve los cuerpos, en quienes puede obrar, con mas accion, y rapidéz que ninguno de los demás áccidos.

Accido nitroso al fuego.

676 El áccido nitroso es infinitamente mas volátil que el áccido vitriólico. Quando se le pone al fuego en los vasos destilatorios, se reduce à vapores roxos mui estensibles, mui elásticos, y mui dificiles de condensarse. Sube todo él entero en la destilacion sin rectificarse ò concentrarse, como sucede al áccido vitrió-

triólico, à menos que no se le haya debilitado con bastante agua, y siempre pasa mucha parte de él con el agua que se vá destilando. En estas destilaciones no padece alteracion, ni descomposicion alguna. Quando se necesita destilar el áccido nitroso para purificarle de las materias extrañas que puede contener, se usa del propio aparato que se describirá para la rectificacion, y concentracion del áccido vitriólico; pero debo advertir que semejante operacion es infinitamente mas trabajosa, y dificil, por quanto debe pasar todo el áccido nitroso entero en la destilacion, en lugar de que no hay necesidad de que pase todo el áccido vitriólico. Aquel pasa todo en vapores roxos, y mui elásticos, que ponen las vasijas en riesgo de romperse sino se observan las mayores precauciones. En la rectificacion del áccido vitriólico vá lo que se destila poco cargado de áccido; pero no sucede lo mismo con el áccido nitroso, porque lo que sube en esta destilacion está tan concentrado como el que queda en la retorta. Quanto mas concentrado está el áccido nitroso, tanto es mas volátil, y dispuesto à reducirse por eso à vapores, que son al mismo tiempo mui elásticos.

Accido nitroso expuesto al ayre.

677 El áccido nitroso concentrado expuesto al ayre, sube, y se disipa en gran parte en vapores roxos, los quales se ponen blanquizcos casi al instante quando el ayre es mui húmedo: lo que queda recoge la humedad del ayre, pero no tan prontamente, y tambien en menos cantidad que el áccido vitriólico.

Accido nitroso mezclado con agua.

678 Echando en una redoma dos onzas de áccido nitroso bien concentrado, y encima otra tanta agua,

hier-

hierbe la mezcla inmediatamente con una fuerza considerable, produciendo un calor de quarenta grados. Este calor es la mitad menos que el de la union del áccido vitriólico con el agua; pero el herbor ò ebullicion es mucho mas fuerte. Inmediatamente que el agua se une con el áccido nitroso se levantan muchos vapores roxos, y la mezcla toma al punto un hermoso color azul de zafiro. Este subsiste por muchos años si se emplea menos agua que la que he dicho, y se conserva la mezcla en frascos de cristal exactamente tapados con tapon de lo mismo. Si en la mezcla se emplea mas agua que la que dexo indicada, desaparece semejante color al cabo de algunas horas, y el áccido conserva entonces un color verde, ò cetrino, segun las proporciones del agua con que se le ha mezclado; y en fin, pierde todo color quando se le agrega mucho mayor cantidad de agua, como v. gr. la de dos, ò tres partes sobre una de áccido.

679 Una vez debilitado así el áccido nitroso, ya no puede concentrarse por sola la destilacion como el áccido vitriólico; porque siendo mas volátil, sube con el agua con quien se halla mezclado. Por eso son necesarias otras operaciones para volverle al estado en que antes estaba; y de esto ya llegará el caso de hablar mas de una vez.

Accido nitroso mezclado con el hielo.

680 Diez onzas de hielo molido, y seis de espíritu de nitro fumante, produxeron un frio de veinte y dos grados, estando el temple del parage en cinco grados sobre el término de la congelacion.

Accido nitroso con las tierras vitrificables.

681 Ninguna accion exerce el áccido nitroso sobre las

las tierras vitrificables puras por mas que se las haya atenuado por médios mecánicos. Tampoco puede contraer, sea por la via seca, ò por la húmeda, union alguna de composicion con estas suertes de tierras; y menos se conoce combinacion de esta especie formada por la Naturaleza. Este defecto de accion del áccido nitroso sobre tales tierras proviene, como he dicho hablando del áccido vitriólico, de que las tierras vitrificables no contienen agua, ni ayre; y que la materia inflamable que se halla combinada con ellas, es poca, y está mui reconcentrada para que puedan obrar en ella los áccidos, y servir de intermedio en la disolucion de estas suertes de tierras.

Accido nitroso con el flogisto.

682 El áccido nitroso parece que obra mui poco sobre el flogisto que se halla en el estado carbonoso muerto ò sin ignicion; pues aunque se introduzca en el áccido nitroso fumante un carbon apagado, no resulta efecto alguno.

683 Yo no sé si destilado este áccido sobre carbon en polvo le descompodría, como yo lo he executado con el áccido vitriólico; y si qualquiera hubiese de hacer esta experiencia, debería resguardarse por si resultáse inflamacion, y explosion, pues à lo menos se ignora lo que podría acaecer.

684 Pero obra tanto el áccido en el flogisto encendido ò en su movimiento ígneo en ciertas materias azeytosas, y en el flogisto de las metálicas, que se une à estas substancias con un ímpetu considerable.

685 Si se echa en el áccido nitroso fumante, y bien reconcentrado, un carbon encendido, se exeita inmediatamente una inflamacion de las mas vivas con detonacion. La superficie del carbon se pone tan luminosa como si contínuamente se la estuviese soplando con

un

un fuelle: se quema, y arde con el áccido nitroso pegado à su superficie, en lugar de apagarse, como sucede con el áccido vitriólico; y por último, resulta un azufre nitroso compuesto de este áccido, y del flogisto, el qual es la cosa mas combustible que puede darse.

686 La mayor parte de los Químicos atribuye esta inflamacion al nitro que se forma del alkali de la ceniza del carbon con el áccido nitroso; pero semejante inflamacion es demasiado viva, y rápida para que se pueda atribuír à sola esta causa. Por otra parte, como el carbon no se quema mas que por su superficie, y cesa de detonar luego que se le aparta del áccido, y como no se vuelve à hallar nitro en el áccido nitroso restante, hay razon para presumir que todo el suceso que el áccido nitroso produce en esta experiencia proviene, como he dicho, del azufre nitroso. Este se forma, è inflama, y continúa formandose, è inflamandose mientras que el carbon arde y se mantiene sumergido en el áccido.

Accido nitroso con las materias combustibles en el estado natural.

687 El áccido nitroso exerce una accion singular sobre las materias vegetales, y animales, porque las destruye mui pronta, y mas eficazmente que el áccido vitriólico. Apoderase, digamoslo así, del todo de su substancia inflamable, sin dexarlas pasar sucesivamente desde el estado en que están al de carbon, como lo hace el áccido vitriólico, sino acometiendolas, y disolviendolas enteramente. Al contrario, el áccido vitriólico se apodera primero del agua-principio de ellas, y desprende el ayre que contienen; y así se dexa vér entonces la materia inflamable baxo la for-

forma de una substancia carbonosa. El áccido nitroso dirige su accion à un mismo tiempo sobre todos los principios constituyentes de las materias combustibles; y esto prueba que su afinidad con la tierra del cuerpo organizado es casi igual à la que tiene con la materia inflamable en el estado azeytoso. Ahora veremos en la experiencia siguiente que la accion del áccido nitroso es todavía mas señalada quando obra inmediatamente sobre la materia azeytosa en su estado de pureza.

Accido nitroso con un azeyte.

Inflamacion de este azeyte.

688 Echando en una cazuela de vidrio como cosa de quatro dracmas de áccido nitroso fumante, y encima, con una cuchara de mango largo, otro tanto, y aún algo menos de azeyte de linaza, resulta inmediatamente una efervescencia mui viva, y encendiendose la mezcla, se quema el azeyte totalmente, y queda una materia carbonosa. No todos los azeytes se inflaman de esta suerte con el áccido nitroso; pero de ello ya expondré las razones en otra ocasion, y tambien diré los fenómenos que presenta este áccido con diferentes azeytes, contentandome por ahora con hacer algunas reflexiones sobre esta inflamacion.

689 El fenómeno de que acabamos de hablar es conocido mucho tiempo há de Químicos, y Físicos, que le han explicado de diferentes modos. Debese atribuír al frotamiento que se excita entre las partes del áccido nitroso, y las del azeyte, que se unen, y se combinan. De esta union resulta una suerte de azufre llamado *Azufre nitroso*, cuya combustibilidad es la mayor que puede darse; y el calor que se produce en la mezcla es suficiente para inflamarle, y encender el azeyte.

Ob-

Observaciones sobre el áccido nitroso.

690 Hemos visto que la mezcla del áccido vitriólico, y del azeyte de linaza no se inflama; y esto no es porque sea menos el calor que en la mezcla del áccido nitroso con el mismo azeyte, sino porque el áccido vitriólico no es inflamable, y la especie de azufre que resulta de la union del áccido vitriólico, y del flogisto, es menos combustible que el azufre nitroso; y así, es incapáz aquel calor de inflamarle. Si se introduxese un thermómetro en la mezcla del áccido vitriólico, y del azeyte, se advertiría que reyna allí mas calor que el que hay durante la efervescencia que precede à la inflamacion de la mezcla del áccido nitroso, y del azeyte; pero este calor, aunque mas endeble en esta última mezcla, es suficiente para inflamar el azufre nitroso que entonces se forma; luego semejante inflamacion se debe menos al calor que allí resulta, que à la combustibilidad de este azufre nitroso, el qual puede inflamarse con un calor bastantemente moderado.

691 El olor, el color de fuego del áccido nitroso, y el color azul que toma quando se le mezcla con el agua, son otros tantos indicios de que este áccido contiene cantidad mui grande de flogisto, y que aún está saturado de él; y ya veremos en algunas experiencias que todavía puede saturarse mas, y manifestarse baxo la forma de un licor que nada en su superficie, del mismo modo que qualquiera azeyte nada en la superficie del agua. A esta cantidad de flogisto contenido en el áccido nitroso, es à quien se deben atribuír todos los efectos que hemos reconocido en las materias inflamables; y ésta es la causa de que él mismo sea inflamable en toda su substancia.

692 Quando se mezcla el áccido vitriólico con los azey-

azeytes padece una especie de descomposicion; pues el ácido que se separa inmediatamente despues de la efervescencia, está mucho menos concentrado que lo que lo estaba antes, porque la materia salina áccida se une con el azeyte, y se separa de su agua superabundante. No sucede lo mismo en el áccido nitroso, porque éste se une en toda su substancia con el azeyte sin padecer la misma especie de separacion; y así, quando queda algun áccido nitroso despues de la inflamacion del azeyte, está tan concentrado como quando se le empleó: à lo menos no hay la misma diferiencia que se advierte en el áccido vitriólico que se separa del azeyte despues de pasada la efervescencia.

693 Hasta aquí se compreende facilmente la causa de la inflamacion del azeyte por razon del azufre nitroso que se forma durante la efervescencia; pero es dificil concebir esta misma efervescencia, que es la señal de la combinacion, y la causa de la inflamacion. Siendo, como son, todos los efectos de este áccido sobre las materias combustibles absolutamente semejantes à los del fuego, creo que se los debe atribuír al Fuego puro, ò casi puro, que es la parte principal de este áccido. Suponiendo yo, como supongo, que el áccido nitroso contiene mas fuego ligeramente refrenado por los otros Elementos que el áccido vitriólico, se debe atribuír à su cantidad, y al estado en que se halla retenido, su grande accion sobre las materias que contienen alguna substancia inflamable. Todo quanto he dicho en orden à esto, hablando del áccido vitriólico, es aplicable al áccido nitroso; y así, nada añadiré aquí à ello.

694 En las operaciones ordinarias de la Química no se hace uso del áccido nitroso fumante como el de que acabamos de hablar, porque comunmente se emplea debilitado. De este último usaré, à menos que

en el discurso de las operaciones no necesite del primero, en cuyo caso lo prevendré.

Accido nitroso con las tierras calcáreas.

695 El áccido nitroso disuelve todas las piedras, y tierras calcáreas con mucha facilidad, è infinitamente mejor que el áccido vitriólico. Estas disoluciones se hacen con mucho calor, y efervescencia; pero el áccido se satura de semejantes tierras sin el socorro de calor alguno, y forma con ellas unas sales néutras, que se cristalizan dificilmente, y que atraen poderosamente la humedad del ayre. A estas sales se las dá el nombre de *Nitro de base térrea.*

696 Echense en un matráz, ò en cucúrbita de vidrio pedazos de mármol blanco, y váciese encima como cosa del duplo de su peso de áccido nitroso comun. La disolucion se hará con mucha efervescencia; y en estando el áccido perfectamente saturado, no hay mas que filtrarle por papel de estraza, y guardarle en botella.

Advertencias.

697 Habiendo echado à disolver en el áccido nitroso mucha porcion de diferentes especies de tierra calcárea, cada una con separacion, tales como las estalactitas de Arcueil, moëllon, greda de Champaña, distintas especies de espatos calcáreos, cáscaras de huevos, conchas de ostras, cal, pellículas de ésta, &c. manifestaron todas estas substancias unos mismos fenómenos durante su disolucion.

698 El áccido nitroso las disuelve todas mejor que el vitriólico; y aún lo executa en frio sin dexar residuo alguno si semejantes piedras están puras. Quando este áccido se acerca à su saturacion, depone en forma de ocre la porcion de hierro contenida en

es-

estas tierras, y de que aún las mas puras no están esentas; y el precipitado ferruginoso se incorpora con la tierra que sobra de la saturacion de este áccido. Si lo que para ello se ha empleado son pedazos de mármol blanco, se vé que resultan agugereados à trechos, porque las partes mas tiernas son las que se disuelven primero; y esto se advierte mejor quando el áccido está próximo à saturarse, porque entonces dexa de obrar en las partes duras, cuya observacion he hecho sobre la mayor parte de otras piedras calcáreas.

699 Las piedras de esta naturaleza que contienen hierro, dán la disolucion de color de ambar; pero empleando mas tierra calcárea que la que se necesita para saturar el áccido, se precipíta el hierro, y la disolucion se aclara, y queda sin color.

700 Las cáscaras de huevos contienen, como ya he dicho, una parenchymia ò jugo mucilaginoso, que dá solidéz à la cáscara; y esta substancia ocasiona una hinchazon prodigìosa mientras que la tierra calcárea se disuelve. La mezcla se reduce à una espuma llena de muchas pompas de ayre que eran parte del compuesto de la cáscara. Para hacer esta disolucion cómodamente, es forzoso emplear una vasija grande, y echar las cáscaras à medida que se vayan disolviendo: su color despues de bien saturado tira al de aguamarina.

701 Doce onzas de agua de cal saturaron completamente una dracma de áccido nitroso, y no se notó efervescencia sensible. El licor estaba claro, sin color, y casi sin sabor, porque solo tenía un cierto gusto à agua ligeramente nitrada; y en el espacio de quince dias formó un corto depósito semejante à la pelusa que se cría debaxo de los muebles de las casas.

702 Todas estas disoluciones de tierras calcáreas hechas por el áccido nitroso, tienen un sabor amargo mui punzante, y nitroso; y ninguna de ellas cámbia

los colores azules del xarave violado, y de la tintura de tornasol.

703 No hay tierra calcárea que precipíte las tierras calcáreas disueltas en el áccido nitroso: bien que he observado que el moëllon de Arcueil hizo precipitar en el espacio de quince dias un poco de mármol blanco; pero no sucedió así con las otras disoluciones aun en el discurso de dos años.

704 El agua de cal nada precipíta de la mayor parte de estas disoluciones, aunque siempre las enturbia un poco, y levemente. La disolucion del moëllon de Arcueil produce con el agua de cal un precipitado mas sensible, que consiste en una corta porcion de tierra vitrificable mui atenuada, que se halla mezclada con esta especie de piedra. Pero el agua de cal ocasiona con el tiempo y el reposo dos suertes de precitados poco abundantes en la disolucion del espato calcáreo: el uno es ferruginoso, y tira à amarillo; y el otro son unos cristales chatos, y tan blancos, y plateados como los de la sal sedativa sublimada.

705 En la disolucion de las cáscaras de huevos precipíta el agua de cal inmediatamente unos cristales parecidos à los precedentes, que examinados despues hallé ser una tierra semejante à la del alumbre.

706 Echado en todas estas disoluciones el áccido vitriólico concentrado, se apodera de la tierra, y forma con ella una selenita calcárea que se precipíta, porque no puede mantenerse disuelta en la misma cantidad de agua, como el nitro de base térrea. Lo propio sucede con el áccido vitriólico debilitado; pero entonces no es el efecto tan sensible, por quanto el mismo precipitado se disuelve proporcionalmente en gran parte.

Cris-

Cristalizacion de los nitros de base de tierras calcáreas.

707 Tomese la cantidad que se quiera de la disolucion de tierra calcárea hecha con el áccido nitroso, y echada en cazuela de vidrio, coloquese ésta en baño de arena: hagase evaporar el licor hasta que llegue à estár en consistencia de xarave, ò bien hasta que se quaje en enfriandose, que se conoce tomando una gota con la punta de una espátula de marfil: en estando en semejante estado cesese de dár fuego, y dexese la vasija en la arena; y en enfriandose el licor, se verá que se convierte en una sola masa transparente, y cristalina, que es el *Nitro de base térrea.*

Advertencias.

708 Todas las disoluciones de tierras calcáreas hechas por el áccido nitroso, dán una sal semejante à la anterior, la qual se congela en una masa en que se distinguen figuras regulares, porque no es un simple quajado como el de la manteca quando se enfria. Si haciendo esta experiencia algo en grande, no se dexa evaporar tanto el licor, y despues se le pone à enfriar en una botella, se conseguirán cristales mejor formados, los quales se mantienen debaxo del licor que aún no se ha cristalizado; pero persisten siempre en masa, y amontonados sin orden unos encima de otros.

709 Aunque el áccido nitroso disuelva mas fácilmente las tierras calcáreas, con todo eso no se une tanto, ni tiene tanta afinidad con ellas como el áccido vitriólico; y esto es lo que hemos visto por la propiedad que tiene el áccido vitriólico de descom-

componer el nitro de base térrea. He dicho que las selenitas expuestas à la accion del fuego nada perdían de su áccido; pero no se verifica lo mismo en los nitros de base térrea. Si se ponen estas sales al fuego en vasijas cerradas, se separa una parte del áccido, el qual sube en vapores roxos; pero todavía queda sin embargo una buena parte, que no desampara la tierra calcárea por mas violento que sea el fuego. Si, al contrario, se calcina semejante sal en crisol, como entonces tiene comunicacion libre con el ayre, se disipa enteramente el áccido nitroso, y queda la tierra calcárea, la qual se convierte en cal viva segun el grado de fuego que se la ha dado.

710 El nitro de base térrea se liquida con un calor moderado, y se quaja en enfriandose. Esta propiedad le proviene de que entra en su composicion mucha agua, y fuego combinados en un cierto estado; y así, quando esta sal está líquida, si se la echa en agua fria, se endurece inmediatamente. Siendo, como es, semejante sal mui deliqüescente, esto es, que se carga presto de la humedad del ayre, y aún hasta llegar à reducirse à licor, de aquí proviene que no pueda cristalizarse sino enfriandose, y no por médio de la evaporacion, como sucede en las sales vitriólicas de base térrea. Este efecto le atribuyo yo à que entra en la composicion del áccido nitroso una cantidad mui grande de flogisto, que impide à este áccido que se combine con tales tierras tan íntimamente como lo hace el áccido vitriólico; y tambien à que el fuego casi puro de que abunda, no desampara à esta combinacion: à esta segunda propiedad es à quien se debe el sabor fuerte, y punzante de estas sales.

711 El nitro de base térrea no puede admitir en su combinacion superabundancia alguna de áccido, ni de tierra. Por poco que se le caliente se disipa alguna porcion de su áccido, y en la misma proporcion se

se-

separa al instante por disolucion, y filtracion una cierta cantidad de tierra, y lo propio sucede en quanto al áccido. Habiendo yo examinado cristales de nitro de base térrea, que provenían de una disolucion no saturada de tierra calcárea, hallé despues de enjugados sobre papel de estracilla en vasijas cerradas, que eran perfectamente néutros.

712 Este nitro de base térrea hierbe sobre las asquas, se liquida, apaga el fuego, y pierde por su disipacion una parte de su áccido: en estando bien seco lo que queda, y echandolo sobre carbon encendido, detona como el nitro ordinario, pero mas débilmente, porque su base calcárea no es fundible; y así, impide que el áccido nitroso tenga contacto con el flogisto, como se dirá en el Capitulo del *Nitro fixado por el carbon.*

Nitro de base térrea con el hielo.

713 No se conocen los efectos de este nitro con el hielo, pero es presumible que produciría mucho frio.

Accido nitroso, y Accido vitriólico.

714 Echando en el áccido nitroso bien fumante un poco del áccido vitriólico concentrado, pierde el primero mucha parte de su color; y los vapores que exhala son casi blancos en lugar de lo encarnados que antes eran. Este áccido mixto inflama mejor los azeytes que el áccido nitroso puro, pero no se conocen las demás propiedades de esta mezcla.

715 El áccido nitroso arrebata, y destruye prontamente las materias inflamables que dán color al áccido vitriólico. Echese en un matráz una libra de áccido vitriólico ennegrecido por las materias inflamables, y váciese por encima una dracma de áccido nitroso,

ò

componer el nitro de base térrea. He dicho que las selenitas expuestas à la accion del fuego nada perdían de su áccido; pero no se verifica lo mismo en los nitros de base térrea. Si se ponen estas sales al fuego en vasijas cerradas, se separa una parte del áccido, el qual sube en vapores roxos; pero todavía queda sin embargo una buena parte, que no desampara la tierra calcárea por mas violento que sea el fuego. Si, al contrario, se calcina semejante sal en crisol, como entonces tiene comunicacion libre con el ayre, se disipa enteramente el áccido nitroso, y queda la tierra calcárea, la qual se convierte en cal viva segun el grado de fuego que se la ha dado.

710 El nitro de base térrea se liquida con un calor moderado, y se quaja en enfriandose. Esta propiedad le proviene de que entra en su composicion mucha agua, y fuego combinados en un cierto estado; y así, quando esta sal está líquida, si se la echa en agua fria, se endurece inmediatamente. Siendo, como es, semejante sal mui deliqüescente, esto es, que se carga presto de la humedad del ayre, y aún hasta llegar à reducirse à licor, de aquí proviene que no pueda cristalizarse sino enfriandose, y no por médio de la evaporacion, como sucede en las sales vitriólicas de base térrea. Este efecto le atribuyo yo à que entra en la composicion del áccido nitroso una cantidad mui grande de flogisto, que impide à este áccido que se combine con tales tierras tan íntimamente como lo hace el áccido vitriólico; y tambien à que el fuego casi puro de que abunda, no desampara à esta combinacion: à esta segunda propiedad es à quien se debe el sabor fuerte, y punzante de estas sales.

711 El nitro de base térrea no puede admitir en su combinacion superabundancia alguna de áccido, ni de tierra. Por poco que se le caliente se disipa alguna porcion de su áccido, y en la misma proporcion se

se-

separa al instante por disolucion, y filtracion una cierta cantidad de tierra, y lo propio sucede en quanto al áccido. Habiendo yo examinado cristales de nitro de base térrea, que provenían de una disolucion no saturada de tierra calcárea, hallé despues de enjugados sobre papel de estracilla en vasijas cerradas, que eran perfectamente néutros.

712 Este nitro de base térrea hierbe sobre las asquas, se liquida, apaga el fuego, y pierde por su disipacion una parte de su áccido: en estando bien seco lo que queda, y echandolo sobre carbon encendido, detona como el nitro ordinario, pero mas débilmente, porque su base calcárea no es fundible; y así, impide que el áccido nitroso tenga contacto con el flogisto, como se dirá en el Capitulo del *Nitro fixado por el carbon.*

Nitro de base térrea con el hielo.

713 No se conocen los efectos de este nitro con el hielo, pero es presumible que produciría mucho frio.

Accido nitroso, y Accido vitriólico.

714 Echando en el áccido nitroso bien fumante un poco del áccido vitriólico concentrado, pierde el primero mucha parte de su color; y los vapores que exhala son casi blancos en lugar de lo encarnados que antes eran. Este áccido mixto inflama mejor los azeytes que el áccido nitroso puro, pero no se conocen las demás propiedades de esta mezcla.

715 El áccido nitroso arrebata, y destruye prontamente las materias inflamables que dán color al áccido vitriólico. Echese en un matráz una libra de áccido vitriólico ennegrecido por las materias inflamables, y váciese por encima una dracma de áccido nitroso,

ò

ò mas, segun la intensidad de color que tuviere el áccido vitriólico: pongase la vasija en baño de arena, y hagase digerir hasta que el áccido pierda todo su color, y quede perfectamente blanco. Tambien obra del propio modo en frio sobre las materias inflamables mezcladas con el áccido vitriólico, pero mas lentamente. Mientras se hace la digestion, se evapora en parte el áccido nitroso; pero siempre queda alguna porcion de él mezclado con el áccido vitriólico, porque no se le puede separar completamente, ni aun por destilacion, à causa de la adherencia recíproca de estos dos áccidos. Por lo demás, este áccido vitriólico puede servir en muchas de aquellas ocasiones en que un poco de áccido nitroso no puede ser dañoso en las operaciones.





MEMORIA LVIII.

LECCION QUINTA DE QUIMICA.

ACCIDO NITROSO, Y AZUFRE.

716 NO es conocida la mezcla que pueden hacer estas dos substancias, ò mas bien la combinacion que resultaría de semejante mezcla.

Descomposicion del hígado de azufre térreo por el áccido nitroso.

717 El áccido nitroso descompone el hígado de azufre térreo; porque uniendose con los materiales de la cal, hace que se precipíte el azufre: Echese en un vaso una porcion de hígado de azufre térreo, y váciese encima áccido nitroso: inmediatamente se verá hacerse un precipitado, y despues de filtrado el licor, se encontrará el azufre en el filtro: echesele mucha agua caliente para lavarle bien; y puesto luego à secar, se hallará que este azufre era el que mantenía disuelta la agua de cal.

Accido nitroso, y espejuelo.

718 El áccido nitroso disuelve mui bien el espejuelo, y las tierras calcáreas, pero sin contraer union

alguna con tales substancias.

719 Ocho onzas de agua con una dracma de áccido nitroso disuelven, con auxilio del calor, veinte y quatro granos de espejuelo con efervescencia, pero sin enturbiar la transparencia del agua, la qual queda perfectamente saturada.

720 Echando en las ocho onzas de agua dos dracmas del mismo áccido, disuelven quarenta y ocho granos de espejuelo; y lo propio sucede con el alabastro, el qual se disuelve en las mismas proporciones.

721 Habiendo yo echado estos licores en vasijas aproposito para la cristalizacion, dieron despues de haberse enfriado muchos cristales limpios, brillantes, y transparentes, en forma de agujas bien gruesas, que tenían tres lineas de largo, y los quales hallé que eran una selenita perfectamente néutra; pues habiendolos enjugado sobre papel de estraza, no alteraron tintura alguna del tornasol, ni tenían áccido nitroso.

Sobre el Accido marino, à que tambien se llama Accido de sal comun.

722 Lo mismo sucede con el áccido marino, que con los otros dos cuyas propiedades hemos comenzado à reconocer, porque está igualmente dispuesto à combinarse con qualquier cuerpo que encuentre; y esta es la razon que hay para que jamás se le halle puro en la Naturaleza. Mas adelante diré el modo de separarle de las diferentes combinaciones en que está; y ahora solo reconoceremos sus propiedades en el esdo de puro, y separado de qualesquiera bases.

723 El áccido marino siempre es líquido, y aún parece que tiene mas afinidad con el principio aqüeo que los dos áccidos precedentes, por lo qual sería mas dificil de conseguir en forma concreta.

Por

724 Por lo comun es de color amarillo cetrino; pero no se sabe todavía si este color está inherente à él, como lo está el encarnado ò roxo al áccido nitroso; pues ya veremos en muchas experiencias que el áccido marino pierde su color mui facilmente sin perder su concentracion.

725 Este áccido tiene un olor que le es particular, y el qual tira un poco al de azafrán. Exhala unos vapores blancos que no son visibles sino por el concurso del ayre; y que aunque excitan una cierta sensacion de calor, no están, sin embargo, calientes. El calor que producen proviene de la accion que exercen sobre el pellejo, y de la corrosion que en él ocasionan, porque son mas corrosivos que los del áccido nitroso.

726 Este áccido marino tiene un sabor agrio, violento, y sin dexo. El peso específico del mas concentrado que sea posible conseguir, es como diez y nueve à diez y seis: esto es, que una botella que contenga diez y seis dracmas de agua, contendrá diez y nueve dracmas de este áccido; y así, es por consiguiente menos pesado, y concentrado que los otros dos áccidos minerales. Pone encarnados inmediatamente los colores azules de los vegetales, pero sin destruír los colores, como lo hacen el áccido vitriólico súlfureo, y el áccido nitroso.

Accido marino en el fuego.

727 El áccido marino es el mas volátil entre los áccidos minerales quando está bien concentrado, y bien fumante. Si se le somete à la destilacion, se reduce à vapores mui expansibles, y mui dificiles de condensarse; y así, pasa todo entero sin padecer alteracion, ni descomposicion alguna, y sin concentrarse mientras se halla solo.

Accido marino al ayre.

728 Este áccido recoge la humedad del ayre, pero menos que los otros áccidos minerales, por quanto es infinitamente mas aqüeo que ellos. No puede concentrarsele mas de lo que hemos dicho, ; y de aquí puede deducirse que tiene con el agua mas afinidad que los áccidos vitriólico, y nitroso.

Accido marino con el agua.

729 Es presumible que si se mezcla el áccido marino bien concentrado, y fumante con el agua, se producirá calor; pero esta experiencia no se ha hecho. Quando se le debilita con igual peso de agua, todavía conserva mucha parte de su color cetrino.

Accido marino mezclado con el hielo.

730 Una dracma de espíritu de sal fumante, y media onza de hielo machacado, produxeron diez y seis grados de frio, estando el temperamento del parage en siete grados sobre el término de congelacion.

731 La misma cantidad de hielo con dos dracmas de este áccido, produxo veinte y tres grados de frio; y empleando tres dracmas, subió el frio à veinte y cinco grados.

Accido marino con las tierras vitrificables.

732 El áccido marino no exerce accion alguna sobre las tierras vitrificables que están en masas de agregados, ò quando se las ha atenuado por médios mecánicos; pero obra mucho en semejantes tierras en habiendolas atenuado por médios químicos, como veremos en su lugar.

Accido marino con las materias combustibles.

733 El áccido marino fumante, ò solos sus vapores, obran fuerte, y señaladamente sobre las materias vegetales, y animales en el estado natural, porque las destruye mas prontamente que los demás áccidos minerales, y à la sordina, sin ennegrecerlas como el áccido vitriólico. Las dá un color amarillo del mismo modo que el áccido nitroso; è igualmente que él, obra en todas sus substancias; pero no exerce la misma accion sobre las materias inflamables que están en el estado azeytoso.

Accido marino con el flogisto.

734 El áccido marino no tiene disposicion para unirse, sea por la via húmeda, ò por la seca, con el flogisto en el estado carbonoso. No se conoce la combinacion de este áccido con la substancia inflamable, como se conoce la de los áccidos vitriólico, y nitroso con ella. Tampoco se sabe lo que resultaría de la mezcla del áccido marino con carbon en polvo destilada hasta sequedad, y si el carbon se descompondría como sucede con el áccido vitriólico.

735 Tambien carece de disposicion para unirse con el flogisto en el movimiento ígneo; porque si se introduce una ascua de carbon en el áccido marino fumante, se apaga tan prontamente como en qualquiera otro licor que no sea inflamable. Sin embargo, no por eso se ha de creer que este áccido no tenga afinidad alguna con el flogisto, porque yo pienso que la tiene, y grande; pero falta que se encuentren los médios de combinar estas dos substancias, que necesariamente deben producir una suerte de azufre, como lo producen los otros áccidos; y aún me adelanto

à

à discurrir que la Naturaleza le hace, aunque todavía no le conocemos.

Accido marino con la materia azeytosa.

736 Parece que el áccido marino tiene poca, ò ninguna accion sobre las substancias azeytosas. En ellas obra mui endeblemente, y no se conocen las mutaciones, y alteraciones que podría ocasionar à tales substancias si estuviese en mayor grado de concentracion que en el que se acostumbra tenerle. Ya veremos en muchas experiencias que quando se le echan al áccido marino ciertas substancias metálicas, puede concentrarse considerablemente, y que en este estado produce en las materias inflamables efectos poco diferentes de los del áccido nitroso. Por mi parte no me sorpreenderia que llegáse à inflamar las materias azeytosas, como se consigue con el áccido nitroso puro.

Observaciones sobre el áccido marino.

737 Tambien se ha dado al áccido marino el nombre de *Accido de sal comun*, por quanto se le saca de la sal marina de que se hace uso en los alimentos, la qual es abundante en la Naturaleza.

738 He dicho, hablando del origen de las tierras calcáreas, lo que discurria sobre el de la sal marina. Yo creo que las propiedades que acabamos de reconocer en el áccido de esta sal, son análogas à su origen, y la supongo formada en el agua por la reunion de los principios separados de los cuerpos organizados que se destruyen. Este áccido particípa mucho de las propiedades del agua, respecto à que tiene con esta substancia mas afinidad que los otros dos áccides minerales, y que no se le puede conseguir en el mis-

mo

mo grado de concentracion que ellos por los médios ordinarios. Parece que los principios que componen el áccido marino son los mismos que los de los otros áccidos; pero tambien parece al mismo tiempo que su flogisto se halla en un estado menos puro que en los demás áccidos minerales; y que esto es lo que disminuye mucho su accion sobre las materias azeytosas puras. Sin embargo, quando se halla en el mas alto grado de concentracion à que puede llegar, obra poderosamente sobre las materias vegetales, y animales, pero sin hacer tanto estrépito como el áccido nitroso. En quanto à esto se le puede comparar con el vinagre, el qual obra endeblemente en várias substancias quando contiene mucha agua, pero poderosamente, y sin ruído quando se le ha desembarazado de la mayor parte de su agua superabundante por médio de la congelacion: ò todavía mejor, quando se le ha separado de las combinaciones térreas, ò metálicas en que primero se le ha hecho entrar. Lo mismo sucede con el áccido marino, que adquiere mayor fuerza, y accion despues de separado igualmente de las combinaciones metálicas, porque se desembaraza de su agua superabundante, y de su materia inflamable mas grosera que lo que lo es aparentemente en los otros áccidos, para adquirir las propiedades de áccido mas activo, y por consiguiente mas puro.

739 Fuera de quanto acabo de exponer, admito tambien en el áccido marino, del mismo modo que en los demás minerales, una cierta cantidad de Fuego puro, ò casi puro, à quien en razon de su dósis, y del modo con que está colocado, se deben atribuír las diferencias que se advierten entre él, y los otros áccidos, así como todas sus propiedades cáusticas, y disolventes, y toda la accion que puede exercer sobre las materias que se le presenten. Pero la Química, y la Física no están bastantemente adelantadas para dár

una

una demostracion que satisfaga sobre la cantidad de fuego, y el estado en que se halla en estas diferentes substancias salinas.

Accido marino con las tierras calcáreas.

740 El áccido marino disuelve todas las tierras calcáreas con calor, y efervescencia, y tan fácilmente como lo hace el áccido nitroso: tambien llega à saturarse sin el auxilio de calor alguno; y de esta combinacion resulta una sal néutra deliqüescente, pero capáz de cristalizarse en enfriandose; y à ésta se la dá el nombre de *Sal marina de base térrea.*

Experiencia.

741 Pongase en una cucúrbita de vidrio la cantidad que se quiera de mármol blanco quebrantado, ò reducido à polvo gresero, y echando encima el áccido marino, se excitará al instante una efervescencia considerable. Tambien se hace esta disolucion del mármol en frio; y si se quiere conseguir con mas facilidad, no hay mas que colocar la vasija en baño de arena que esté algo caliente. En viendo que se ha acabado la efervescencia, y que el áccido se halla perfectamente saturado, filtrese el licor por papel de estraza, y guardese en botella.

Advertencias.

742 Habiendo yo tratado las tierras calcáreas, como son las estalactitas, el moëllon de Arcueil, greda de Champaña, espato calcáreo, cáscaras de huevos, cal apagada al ayre, y las cremas ò pellículas de cal, con el áccido marino del propio modo que con los otros dos áccidos minerales, ví que su modo de di-

disolverse en este áccido es absolutamente semejante à el que presentaron con el áccido nitroso. Y para disolver en el áccido marino las cáscaras de huevos, es preciso que se empleen las mismas precauciones que dexo indicadas hablando de su disolucion en el áccido nitroso, por razon de que se hinchan.

743 La cal se calienta mucho mas con el accido marino que con el nitroso. Treinta gotas de áccido marino comun se saturaron con ocho onzas de agua de cal, y sin efervescencia. Algunos dias despues depuso la mezcla un poco de materia térrea de color de ambar, que luego se puso blanca. El licor no tenía color alguno, y solo se notaba en él un ligero sabor à agua gorda, que despues se cambió resultando algo amargo, y mordicante.

744 En combinandose el áccido marino con las tierras calcáreas, pierde su propio olor, y color; y así, todas sus disoluciones carecen de uno, y otro, y tienen un sabor salado, amargo, y picante. Solo la disolucion del moëllon tenía un ligero sabor metálico, por razon del hierro que esta piedra contiene.

745 Quando todas estas disoluciones son recientes cámbian en verde el color del xarave violado; pero à los tres meses despues de hechas, ni cámbian semejante color, ni el de la tintura de tornasol.

746 No hay tierra calcárea disuelta por el áccido marino que sea precipitada por otra tierra calcárea.

747 El agua de cal ocasiona al instante un ligero precipitado en las disoluciones del mármol blanco, y de las estalactitas, el qual resulta en cristales pequeños como los de la sal sedativa sublimada. En las disoluciones del moëllon, del espato, y de las cáscaras de huevos no causó al principio precipitado alguno el agua de cal; pero pocos dias despues dió unos precipitados semejantes al precedente, que tambien fueron poco abundantes. Y en fin, las disoluciones de cal, de

greda, y de crema de cal; y la combinacion del agua de cal, y del áccido marino, no dieron con el agua de cal precipitado alguno, aun despues de mucho tiempo de reposo.

748 El áccido vitriólico concentrado ò debilitado con tres tantos de agua como él pesaba, y mezclado con todas las disoluciones calcáreas hechas por el áccido marino, ocasionó inmediatamente un precipitado selenitoso como el que resulta de la disolucion de estas tierras por el áccido nitroso. El áccido vitriólico dexa al áccido marino, y se une con la tierra calcárea, formando con ella una selenita que se manifiesta en forma de precipitado, por quanto no puede mantenerse disuelta en tan poca agua como la sal marina de base térrea.

Cristalizacion de la sal marina de base térrea.

749 Tomese la cantidad que se quiera de la una, ò de la otra disolucion de tierra hecha por el *áccido* marino: pongase en cazuela de vidrio sobre baño de arena, y hagase evaporar el licor hasta que tomando una gota con la punta de una espátula de marfil llegue à quajarse en enfriandose: dexese la vasija sobre la arena, pero sin fuego, à fin de que el licor se enfrie lentamente, y se verá que queda reducida à una masa amarillosa, compuesta de cristales enredados unos con otros, sin figura determinada; y à esto es à lo que se llama *Sal marina de base térrea calcárea.*

Advertencias.

750 Las sales marinas de base de tierreas calcáreas forman cristales solitarios mas facilmente que los ni-

nitros de base térrea quando los licores de semejantes sales se ponen à evaporar en quarenta y cinco grados de mi *Areometro* de las sales (*). Si se echan en botellas, y se tapan éstas, forman en enfriandose unos cristales solitarios, límpios, puros, y bien transparentes, de los quales unos están en forma de agujas gruesas como los cristales de la sal de Glaubero; y otros en masas grandes, y sin figuras determinadas. Entonces se decanta el licor, y se pone à escurrir la sal, poniendo la boca de la botella sobre papel de estraza; porque si la sal se expusiese al ayre, recogería la humedad de éste, y se convertiría en licor.

751 Puesta la sal marina de base térrea à fuego manso, se liquida, y despues se quaja del mimo modo que la manteca; y quando se la calienta algo mas violentamente, pierde parte de su áccido.

752 Esta sal atrae poderosamente la humedad del ayre, y se resuelve en licor; y en virtud de esta propiedad es por lo que no puede cristalizarse sino enfriandose, y de ningun modo por médio de la evaporacion. Semejantes propiedades son comunes al nitro de base térrea, y provienen de la misma causa que dexo explicada anteriormente.

753 Las diferentes sales marinas de base térrea expuestas ò echadas sobre carbones encendidos, hierben, y se hinchan sin decrepitar, y una parte del áccido se disipa. Ninguna de ellas puede admitir superabundancia de áccido, ni de tierra en su combinacion. Puede mui bien mezclarselas con una superabundancia de la una, ò de la otra substancia; pero estas sales

NOTA DEL AUTOR.

(*) *Vease la Descripcion de este Instrumento en mis* Elementos de Farmacia.

les se separan al cristalizarse, y resultan perfectamente néutras.

754 La Naturaleza nos dá cantidad mui grande de sal marina de base térrea calcárea; pero de esto tratarémos al examinar el agua del Mar, y la de los pozos, y fuentes saladas.

Descomposicion de las sales marinas de base térrea por la accion del fuego.

755 Las sales marinas de base térrea obran en el fuego diferentemente que los nitros de igual base, porque el áccido marino se mantiene mas unido con la tierra calcárea.

756 Quatro onzas de sal marina de base térrea hecha con el mármol blanco, y puestas à destilar en retorta de vidrio à que se aplicó por tres horas el mayor fuego, dieron una onza de áccido marino mui bueno, y sin color, pero con un fuerte olor à aguarégia, el qual perdió con solo calentar el licor levemente en un matráz. En la retorta quedaron tres onzas de materia salina, blanca por arriba, enrarecida, y negra por debaxo.

757 Luego mezclé este residuo de la retorta con cerca de tres onzas de agua; y habiendo hecho calentar la mezcla poco à poco hasta el grado del agua hirbiendo, estendí el todo en mayor cantidad de agua. El licor resultó túrbio, y negrusco, y despues de filtrado, pasó claro, y sin color, quedando en el filtro la porcion de tierra que el áccido que ascendió en la destilacion había abandonado.

758 Habiendo desecado de nuevo este licor, puse à destilar la sal marina que produxo; y aunque aumenté la violencia del fuego hasta lo que podía aguantar la retorta de vidrio sin fundirse, no conseguí mas que

que un poco de licor accidulo; y así, la mayor parte del áccido marino se mantuvo tenazmente fixo con la tierra.

759 Casi todos los Químicos piensan que la sal marina de base térrea se descompone completa y facilmente por la accion del fuego; pero puede creerse que hablan así por analogía. Vióse que el nitro de base térrea tenía mucho sabor, y que era liqüescente; y habiendo reconocido en la sal marina de base térrea la misma propiedad, se concluyó que debía descomponerse como él por la accion del fuego; pero habiendo yo examinado esta materia con mas cuidado, reconocí que no sucede lo mismo con el áccido marino, porque estas diferiencias se fundan en las propiedes de este áccido, que no son las mismas que las del áccido nitroso, y en las mutaciones que la tierra calcárea experimenta en las destilaciones de las sales marinas de base térrea.

760 Quando se pone à destilar la sal marina de base térrea hecha con la tierra calcárea en su estado natural, se convierte ésta en cal viva, aunque se halla unida con el áccido marino; y la porcion de áccido que se saca, es la que precede à esta mutacion de estado. Una vez convertida en cal, ya no permite que el áccido la dexe; y así, queda éste casi tan fixo como si estuviese unido con un alkali fixo. Esta es la razon que hay para que se saque de las sales marinas de base térrea una parte de su áccido al principio de la destilacion. Para asegurarme de todo esto mas particularmente, sometí à semejante destilacion quatro onzas de sal marina de base térrea hecha con cal apagada al ayre; y habiendola dado un fuego tan fuerte como el de la operacion anterior, conseguí trece dracmas de licor claro, sin color, ni sabor, que solo tenía un leve olor empyreumático: no cambió el color del xarave violado, ni el de la tintura de tornasol; y habien-

biendo echado alkali fixo en una corta porcion de este licor, ocasionó un ligero precipitado térreo.

761 De esta experiencia resulta que aquella corta porcion de substancia que pasó con el agua que se destiló, no era áccido marino puro, sino sal marina de base térrea segun la dá la Naturaleza, y la qual subió con el auxilio del agua por la violencia del fuego. En la retorta quedó una masa medio líquida, de color cetrino en su superficie, y blanquizca en lo interior, que pesó dos onzas, dos dracmas, y diez y ocho granos; y así, se perdieron cincuenta y quatro granos. Habiendo luego disuelto esta materia en agua, advertí que se calentó como hasta setenta grados, y que daba de sí olor empyreumático.

762 Despues varié esta experiencia del modo siguiente. Mezclé dos onzas de sal marina de base térrea hecha con la cal, y dos onzas de sal marina mui pura con alkali mineral; y habiendo puesto à destilar esta mezcla, pasaron nueve dracmas de licor que olía endeblemente à áccido marino, y que volvía algo encarnados los colores azules de la tintura de tornasol, y del xarave violado. Nada hacía este licor con el alkali fixo, pero precipitaba en forma blanca un poco del mercurio disuelto en áccido nitroso. Lo que quedó en la retorta era una masa blanquizca obscura, que se calentó mucho al disolverla en el agua.

763 Habiendo repetido estas experiencias con el azeyte de cal evaporado hasta el propio punto (*), resultó absolutamente lo mismo.

To-

NOTA DEL AUTOR.

(*) *Vease* Azeyte de cal: *Este es la sal marina de base térrea, que se separa del* caput mortuum *de la descomposicion de la sal ammoniaca por la cal.*

764 Todas las sales marinas de base térrea, de que acabamos de hablar, expuestas à la accion del fuego en crisoles con el concurso del ayre, perdieron mucha mayor parte de su áccido que quando estaban en vasijas cerradas, pero ninguna se descompuso completamente. Sea el que fuere el grado de actividad que se haya dado al fuego, y aunque éste se haya continuado por muchas horas, siempre contienen los residuos una porcion de sal marina de base térrea no descompuesta, la qual separo yo de los residuos por médio de la solucion, y filtracion.

765 Sin embargo, discurro que si se expusiesen estas sales à fuego mucho mas fuerte que el que yo he empleado, tal como lo es el de un horno de vidrio, se haría disipar enteramente el áccido marino, y especialmente si se estendiesen las sales en lecho mui delgado; pero siempre resulta de lo que acabo de decir, que el áccido marino se fixa mucho mas en las tierras calcáreas que el áccido nitroso.

Sal marina de base térrea con el hielo.

766 No se conocen los efectos de esta sal con el hielo, ni los grados de frio que la mezcla produciría; pero es presumible que le ocasionarían grande.

Accido marino, y Accido vitriólico.

767 Quando se mezcla el áccido marino con el áccido vitriólico concentrado, se produce calor, porque el áccido marino bien concentrado contiene siempre mucha agua relativamente al áccido vitriólico concentrado; pero no se conocen las propiedades de esta mezcla.

Accido marino con el azufre.

768 Tampoco se conoce la accion de estas substancias una sobre otra, ni lo que la mezcla de ambas produciría.

Accido marino con el hígado de azufre térreo.

769 El áccido marino, como áccido, descompone el hígado de azufre térreo, porque se une con la tierra y con la materia salina de la cal, y hace precipitar el azufre, pues lavado éste, y seco, se le encuentra semejante à lo que era anteriormente; y así, el áccido marino obra en esta parte del mismo modo que los demás áccidos.

Accido marino con el espejuelo.

770 El áccido marino frio no tiene accion alguna sobre las substancias yesosas; y en estando caliente facilita al agua la propiedad de disolver mayor cantidad, pero sin que el áccido se combine con tales substancias. Por su médio se sacan cristales de selenita, que unicamente son mas gruesos que los que se sacan con el agua pura.

771 Habiendo yo echado en un matráz ocho onzas de agua, y dracma y media de áccido marino (*), y

NOTA DEL AUTOR.

(*) *Este áccido pesa una onza y sesenta granos en una botella que contenga una onza de agua.* Esto es, que en donde quepa una onza de agua, cabrá una onza y sesenta granos de áccido marino.

y hallandose hirbiendo esta mezcla, disolvió con efervescencia veinte y quatro granos de yeso reducido à polvo fino, y el agua quedó saturada; pero habiendo añadido à ésta igual cantidad de áccido marino, disolvió aún otro tanto yeso. Estos mismos fenómenos dá el alabastro con el áccido marino.

772 Colocadas estas disoluciones en cubos pequeños de vidrio, tapados con papel para resguardar del polvo los licores, formaron cristales en agujas del largo de tres à quatro lineas, y de un color amarillo dorado hermoso. Puestos à enjugar estos cristales sobre papel de estraza, resultaron mui blancos, y perfectamente néutros, sin retener cosa alguna del áccido marino; pues echado sobre ellos el áccido vitriólico, no desprendió vapores algunos de espíritu de sal. La disolucion de estos cristales no alteraba los colores azules del xarave violado, ni de la tintura de tornasol; y así, eran selenita tan pura como antes de todas estas operaciones.

Accido marino, y Accido nitroso.

773 Estos dos áccidos se mezclan, y unen mui bien en todas proporciones, y despues es imposible separarlos sin el auxilio de intermedios, porque uno, y otro tienen con poca diferiencia un mismo grado de volatilidad. Esta mezcla forma un áccido mixto à que se llama *Agua-régia*; que tiene propiedades particulares, y diferentes de las de los dos áccidos tomados separadamente. Más adelante llegará el caso de darlas à conocer, y por eso omitirémos por ahora quanto hay que decir sobre ellas, y sobre las dósis de los dos áccidos, las quales se varían segun el uso que quiere hacerse de ellos. A esta mezcla se la dió el nombre de *Agua-régia* por razon de la propiedad que tiene de disolver el oro, à quien los Alqui-

mistas llamaron *Rey de los metales*.

Sobre el áccido vegetal.

774 Entre los diferentes áccidos que dá de sí el reyno vegetal, no intento examinar por ahora mas que el llamado *Vinagre*, el qual es producido por la fermentacion vinagrosa. Aquí le supondremos puro, como si la Naturaleza le diese en este estado, segun lo hemos supuesto al tratar de los áccidos minerales. A este áccido se le destila para desembarazarle de las materias colorantes, y extractivas; pero en su lugar diré el modo con que se hace, y se le destila, porque aquí le supongo ya destilado.

775 En este estado es blanco sin color: tiene un olor, y sabor áccido agradable: es casi tan pesado como el agua: pone encarnados los colores azules de los vegetales como los áccidos minerales; y se mantiene constantemente en forma líquida; à lo menos hasta ahora ha sido imposible conseguirle en forma concreta.

Vinagre en el fuego.

776 El vinagre ya destilado, y puesto de nuevo à destilar, sea en retorta, ò en alambique de vidrio, adquiere una suerte de concentracion, que à la verdad es mui ligera; y lo que sube al principio es mucho mas aquoso que lo que se destila al fin. Siempre queda en el asiento de la vasija un poco de materia extractiva, que, ò subió en la primera destilacion, ò proviene de una porcion del vinagre descompuesto durante esta última operacion. Este áccido es infinitamente mas volátil que los áccidos minerales.

Vi-

Vinagre expuesto al ayre.

777 Este áccido es de tal modo aqüeo, que en lugar de atraer la humedad del ayre, como lo hacen los áccidos minerales, se evapora enteramente sin dexar mas que una mancha de materia extractiva como quando se le destila.

Vinagre concentrado en el hielo.

778 En exponiendo el vinagre à un frio de muchos grados sobre el término de la congelacion, se hiela el agua, pero no la parte áccida; y así, se separa el hielo que se ha formado, y despues de enjuto sobre un tamíz siempre en el mismo grado de frio, se le arroja como inútil, porque no es mas que agua, ò à lo menos contiene tan corta cantidad de áccido, que no merece aprecio. Exponiendo de nuevo el mismo vinagre à mayor grado de frio, se hiela todavía la parte aquosa, y se separa el hielo; pero se pone aparte, porque retiene en sus intersticios una cierta cantidad de vinagre que es bueno aprovechar. Continuando en exponer así consecutivamente el mismo vinagre à mas grados de frio hasta que ya rehuse helarse, resulta por fin un vinagre mui áccido, y mui fuerte, que es lo que se llama *Vinagre concentrado en el hielo.*

Advertencias.

779 Cincuenta azumbres de vinagre destilado expuestas al frio, como queda dicho, dán de dos azumbres à dos y media de áccido vegetal mui fuerte despues de haber experimentado un frio natural de diez grados por debaxo del término de congelacion. Sin embargo, puede variar semejante cantidad, porque

esto depende del grado de accidéz en que el vinagre se hallaba antes de someterle al frio, y del grado que éste ha tenido durante la congelacion.

780 Quando se pone por la primera vez el vinagre à un frio grande, se hiela mayor cantidad de él à un mismo tiempo, pero la parte áccida no helada queda interpuesta en el hielo; y como esto ocasiona un desperdicio considerable, por eso es bueno tener el vinagre en cántaros tapados con papel para que sea menos la pérdida. Si se expone el vinagre à la accion del frio en barreños ò vasijas en que presente mucha superficie al ayre, es verdad que se hiela un poco mejor; pero tambien lo es que se evapora mucho con el rigor del frio; y ordinariamente es el mas sutíl, y espirituoso el que se disipa.

781 Por este método se concentra el vinagre mui bien, y la parte áccida queda reducida à menor volumen. En estando en este punto de concentracion obra mas que el vinagre puramente destilado, y aún en algunas ocasiones de un modo imperceptible como el áccido marino. Conocense mui poco las propiedades de este vinagre así concentrado, y puede conseguirsele en mayor grado de concentracion exponiendo el mismo vinagre à un frio artificial mayor que el natural que haya experimentado.

Vinagre con el agua.

782 Este áccido se mezcla mui bien con el agua sin que de ello resulte frio, calor, ni efervescencia; y esto nada tiene de particular, respecto à que semejante áccido es mui aquoso. Despues puede quitarsele el agua con que se le mezcló, por médio de la congelacion como acabo de exponer.

Vi-

Vinagre mezclado con el hielo.

783 Dos dracmas de vinagre destilado mezcladas con media onza de hielo machacado, produxeron un grado de frio, estando el temperamento del parage en siete grados por debaxo del término del hielo.

784 El vinagre concentrado en el hielo, y empleado en la misma dósis, y con igual cantidad de hielo, hizo que baxase quatro grados el licor del thermómetro.

Vinagre con la tierra vitrificable.

785 El vinagre no tiene accion alguna sobre las tierras vitrificables por mas atenuadas que estén por médios mecánicos; y ya veremos mas adelante que aún quando esta tierra se halle atenuada químicamente, es mui poca la accion que tiene el vinagre sobre ella.

Vinagre con las materias combustibles.

786 Este áccido no exerce en las materias combustibles la accion que los áccidos minerales, porque obra mas lentamente, y casi del mismo modo que el agua, por quanto es mui aquoso. Usase de él como menstruo en muchas ocasiones para extraer, ò para disolver ciertas substancias en quienes puede obrar; y de esto ya hablarémos en el discurso de nuestras experiencias.

Vinagre con el flogisto.

787 Ninguna disposicion tiene el vinagre para unirse con el flogisto; y esto proviene de ser un áccido mui aquoso. Puede ser que si se consiguiese concentrarle en el mismo grado en que comunmente lo es-

están los áccidos minerales, se llegáse à sacar una suerte de azufre, como se hace con los otros áccidos.

Vinagre con la materia azeytosa.

788 El vinagre parece que no tiene mas accion sobre las materias azeytosas que la que tiene el agua pura; pero se ignora lo que podría obrar en estas substancias si estuviese bien concentrado.

Vinagre destilado con las tierras calcáreas.

789 El vinagre disuelve todas las tierras calcáreas con efervescencia; y cargandose de ellas hasta el punto de saturacion, forma sales que se cristalizan, y que no atraen la humedad del ayre. Estas sales toman el nombre general de *Sal vinagrosa térrea*, y en particular el de la especie de tierra que se ha empleado, como *Sal de greda*, de *mármol blanco*, de *ojos de cangrejo*, de *coral*, *&c.*

790 Echando en un matráz mármol blanco en polvo, y vaciando encima vinagre destilado, resulta inmediatamente efervescencia; y en apaciguandose un poco se coloca la vasija en baño de arena caliente para acelerar la disolucion. En cesando de obrar el vinagre, y estando saturado, se filtra el licor, que resulta de un viso de color de ambar, y se guarda en botella. Ahora daré cuenta de los fenómenos que presentan muchas piedras, y tierras cálcareas que he hecho disolver en vinagre destilado.

791 La greda de Champaña disuelta en este áccido, formó una disolucion semejante à la anterior, y del mismo color.

792 El moëllon de Arcueil dió una disolucion mas subída de color que las precedentes, por quanto esta piedra contiene algo mas de hierro.

El

793 El espato calcáreo se disolvió en este áccido mas prontamente que las materias anteriores. La disolucion antes de estár saturada era cetrina por razon del hierro que esta piedra contiene; pero despues de haberse saturado completamente, depuso un poco de ocre, y el licor resultó con un color ligero de ambar.

794 Las estalactitas calcáreas de Arcueil se disolvieron con los mismos fenómenos, y despues de bien saturada la disolucion apenas tenía color.

795 Las cáscaras de huevos se disolvieron mui bien, y la disolucion no tenía color alguno.

796 La cal apagada al ayre se disolvió con una efervescencia grande; y habiendose saturado el vinagre sin necesidad de calor, resultó la disolucion con viso de color de ambar.

797 Tambien se disolvieron del mimo modo las pellículas ò crema de cal, y la disolucion apenas tenía color.

798 Seis dracmas de vinagre destilado se saturaron con veinte onzas de agua de cal; y haciendose la mezcla sin efervescencia sensible, quedó el licor sin color.

799 Todas estas disoluciones bien saturadas tienen un mismo sabor amargo, acerbo, y un poco picante. El de la disolucion de cal no era tan fuerte; y el del licor de la saturacion de agua de cal era todavía mas endeble, acercandose mucho al del agua gorda de los pozos de París.

800 Al cabo de quatro meses se formó en la superficie de estas disoluciones, à excepcion de la de crema de cal, un moho que no tenia olor de putrefaccion; y todas perdieron considerablemente su sabor picante.

801 Quando están recien hechas estas disoluciones, hacen que el xarave violado, y la tintura de tornasol tomen un color de bronce molido, ò de purpurina, que despues se vuelve de color de hoja seca; pero aun-

aunque no hayan estado expuestas al ayre mas que por tres, ò quatro dias, entonces ya no alteran los colores de estos vegetales.

802 Este efecto le atribuyo yo, segun he observado en la saturacion del vinagre con las tierras calcáreas, à que entonces se desprende un vapor áccido mui volátil, comparable por su fuerza al áccido sulfúreo volátil, y à que podría darse el nombre de *Accido sulfúreo vegetal*. Este áccido tiene un poco de adherencia con el licor, pero sin estár combinado con él. En siendo recientes ò hechas de poco tiempo antes las disoluciones, están impregnadas de este áccido sutíl, que obra en los colores azules de los vegetales como el áccido vitriólico sulfúreo poniendolos encarnados al principio, y haciendolos luego pasar al matíz de hoja seca; pero en exponiendo estas disoluciones al ayre libre, se disipa el áccido volátil enteramente.

803 Ninguna tierra calcárea descompone estas disoluciones, ni hace precipitar la tierra.

804 El agua de cal no precipíta mas que algunos átomos de materia térrea de todas estas disoluciones. Pero el áccido vitriólico podría bien descomponer todas estas sales vinagroso-térreas.

805 Por mi parte no he probado lo que harían los áccidos nitroso, y marino en estas disoluciones.

Cristalizacion de las sales vinagrosas térreo-calcáreas.

806 Habiendo distribuído separadamente en cubos de vidrio porcion de todas estas disoluciones de tierras calcáreas hechas por el vinagre destilado, y cubierto las vasijas con papel para resguardarlas del polvo, dieron todas cristales mui hermosos por médio

de

de una evaporacion espontánea. Quando el licor en que se forman se ha evaporado poco, se parecen en cierto modo à las espigas de centeno; pero si, al contrario, se dexa evaporar el licor en ayre libre, se heriza la superficie de la sal con grumos semejantes à los de la coliflor, y debaxo de ellos se encuentran cristales en forma de espigas, y siempre sedosos, y como ondeados.

807. Destilando en retorta de vidrio ocho onzas de sal vinagrosa calcárea hecha con cáscaras de huevos, pasaron en vapores blancos dos onzas y siete dracmas de licor roxo, mui espirituoso, y mui inflamable, y cuyo olor era de *Ether vegetal*, pero empyreumático. Lo que quedó en la retorta era una materia térrea, negra, ligera, y carbonosa, que pesaba quatro onzas y tres dracmas; y en este supuesto hubo seis dracmas de pérdida durante la destilacion.

808. Despues puse el licor à rectificar en retorta pequeña à fuego de lámpara con una sola mecha, y pasó al principio una onza de licor mui espirituoso, inflamable, y algo de color de ambar, el qual puse à un lado, y despues pasó un licor blanquizco lechoso, en cuya parte superior se advertían algunas gotas de azeyte bastantemente blanco. En la retorta quedó una onza y dos dracmas de licor roxo en que nadaba como cosa de una dracma de azeyte negro, y tan espeso como la trementina.

809. Todos estos licores ponían colorada la tintura de tornasol; y el primero se volvía blanco con el agua. Ya veremos en su lugar que el alkali fixo tratado de la misma manera con el vinagre destilado, dá unos productos absolutamente contrarios.

Sal vinagroso-calcárea con el hielo.

810 No se conocen los efectos que produciría esta sal con el hielo.

Sal vinagroso-calcárea con el azufre.

811 Igualmente se ignoran los efectos de esta sal sobre el azufre.

Vinagre, y áccido vitriólico destilados juntos.

812 Habiendo mezclado en retorta de vidrio dos libras de áccido vitriólico concentrado con otro tanto de vinagre de vino tinto comun, se calentaron ambos licores tanto con poca diferiencia como se calienta el agua mezclandola con el áccido vitriólico en las mismas proporciones. Mientras se hizo la mezcla se elevaron unos vapores blancos que daban de sí un olor suave de vinagre, y en este estado puse el todo à destilar en baño de arena calentado de antemano. Quando ya se hubo destilado una cierta cantidad de licor, se enrareció la mezcla de la retorta, y pasaron muchos vapores blancos, pero nada elásticos. Entonces desenlodé el recipiente, y hallé quince onzas y seis dracmas de licor áccido de olor mui agradable, levemente sulfúreo, y no empyreumático, que es à lo que por lo comun está sujeto el vinagre quando se le destila solo.

813 Despues adapté otro recipiente à la retorta, y continuando la destilacion saqué todavía diez y seis onzas de licor. La materia se hinchaba con la mayor facilidad; y esto obligaba à manejar el fuego con

el posible cuidado. En fin, habiendo ya dexado de enrarecerse el licor, se desprendieron muchos vapores blancos que se condensaban con dificultad. Este licor destilado no tenía color, pero daba un olor fuerte à áccido sulfúreo volátil: su sabor era infinitamente mas áccido que el del primer licor; y en la superficie se notó una pellícula grasienta, que desapareció pasados algunos dias. En la retorta quedó una libra y trece onzas de áccido vitriólico negro, semejante al residuo del *Ether vitriólico.*

Vinagre, y áccido nitroso.

814 Puede presumirse que el áccido nitroso, que tiene mucha accion sobre las materias iflamables, causaría en el vinagre mutaciones de naturaleza diferente de las del áccido vitriólico, y relativas à su modo de obrar sobre estas substancias; pero hasta ahora no se ha hecho observacion alguna sobre esta combinacion.

Vinagre, y áccido marino.

815 Lo mismo sucede con el áccido marino; y así, no se conocen sus efectos sobre el vinagre.

Vinagre con el azufre.

816 Igualmente se ignoran los efectos, y la accion del vinagre, tomado en diferentes estados, sobre el azufre.

Vinagre con el hígado de azufre térreo.

817 El vinagre descompone el hígado de azufre térreo del mismo modo que los áccidos minerales; y uniendose con la tierra y la materia salina de la cal, hace que se precipite el azufre.

Vi-

Vinagre, y espejuelo.

818 El vinagre destilado, è hirbiendo, no disuelve mejor, ni en mayor cantidad el espejuelo y las substancias yesosas, que lo que lo hace el agua pura tambien hirbiendo.

Sobre el alkali fixo vegetal.

819 El alkali fixo es una substancia salina que se saca de las cenizas de los vegetales, y que aquí supondremos ya purificada como si la Naturaleza la produxese así, reservando para mas adelante hablar de los médios de sacarla.

820 Los Químicos han disputado mucho sobre si la Naturaleza produce semejante substància salina, ò si ésta es producto del Fuego; y habiendo ya manifestado mi opinion en quanto à ello al examinar las materias salinas en general, repito aquí que la Naturaleza forma el alkali fixo directamente, tanto por la via húmeda, como por la seca, segun las circunstancias; pero que parece que la mayor cantidad del que existe en la Naturaleza, se produce diariamente por la via húmeda.

812 Es presumible que el alkali fixo se compone de las mismas substancias que los áccidos, pero colocadas diferentemente, y en diversas proporciones. Las propiedades que reconocemos en esta sal me hacen presumir que el principio de fuego, que es de esencia de esta substancia salina, no se halla en ella tan puro como en los áccidos minerales; y esta es verosimilmente la causa de que el alkali tenga menos accion sobre las materias inflamables. El principio térreo es mas abundante en esta sal que en los áccidos; y tambien es por esta razon menos aproposito

pa-

para combinarse con los cuerpos inflamables. Tiene con el agua menor afinidad que los áccidos, pero mucha mas con la tierra por la via seca, y por eso contrae con ella unas combinaciones mui fuertes, y mui íntimas. Pero mejor reconoceremos todas estas propiedades del alkali en el por menor de las operaciones.

822 El alkali fixo está en forma seca; y esto indica desde luego que entra mayor cantidad de tierra en su composicion que en la de los áccidos. Su color es blanco-mate, y no tiene figura que le sea particular. Tampoco tiene olor alguno quando está perfectamente puro. Su sabor es acre, y cáustico, y en la boca desenvuelve un olor orinoso. Esta propiedad cáustica, que es semejante à la del fuego, nos indica que el alkali contiene una cierta cantidad de Fuego puro, ò casi puro, unido con él, del mismo modo que lo está en los áccidos, respecto à que el alkali obra como éstos sobre las materias animales. El olor orinoso que desenvuelve en la boca, proviene tambien de su grande accion sobre la substancia de la lengua, en la qual obra destruyendola, y desprendiendo una substancia que es un alkali volátil, como diré en su lugar. Este alkali fixo pone verdes los colores azules de los vegetales, como el xarave violado, &c.

Alkali fixo en el fuego.

823 El alkali fixo lo es mucho mas en el fuego que todos los áccidos: puede soportar la mayor violencia del fuego sin elevarse; pero quando tiene comunicacion con el ayre, y experimenta la accion inmediata del fuego, entonces se quema verdaderamente su flogisto. En llegando este caso se disipa el alkali en vapores blancos mui espesos que lastíman singularmente el celebro; y tanto mas prontamente se re-

reduce à vapores, quanto al mismo tiempo tiene contacto inmediato con el flogisto ya encendido, y no llega à fundirse sin haberse puesto primero rusiente.

824 Echese en un crisol la cantidad que se quiera de alkali fixo, y colocandole en una hornilla entre carbones encendidos, tapese con cubierta de barro para resguardarle de la ceniza. En estando la sal derretida, echese en almirez ò mortero de hierro que esté algo caliente, y se verá que cae como si fuese licor, y que despues de haberse enfriado forma una masa blanco-verdosa mui dura. Reduzcase à polvo, y echada todavía caliente en una botella, tapese ésta mui bien.

825 El color verdoso que el alkali toma en esta ocasion proviene de una porcion del flogisto desenvuelto durante la fusion, en la qual exhala un humo blanco, que se disiparía enteramente si se le dexáse por mucho tiempo al fuego. Es mui importante cuidar de que el mortero esté bien seco al echar en él la sal derretida; porque si ésta encontráse la menor humedad, se reduciría repentinamente à vapores mui dilatados, y ocasionaría una explosion de las mas ruidosas, arrojando mui lexos la sal fundida. Esta advertencia es general para todas las materias fundidas, con las quales debe mediar el mayor cuidado de no echarlas en vasijas húmedas.

826 Hemos visto al examinar las propiedades del principio térreo, que es absolutamente fixo; y como esta materia salina es mucho mas fixa que los áccidos, podemos desde luego concluír con toda seguridad que contiene mucho mas principio térreo que ellos.

Alkali fixo expuesto al ayre.

827 El alkali fixo recoge poderosamente la humedad del ayre, y se resuelve en licor; y como el

mas

mas puro se saca del *tártaro*, por eso se le llama quando está resuelto en licor *Azeyte de tártaro en deliquio.* El nombre de *azeyte* es impropio, porque el alkali fixo nada tiene de azeytoso; y solo se le llama así por razon de su consistencia, que se acerca mucho à la del azeyte fluído.

828 Para prepararle de este modo se echa la sal alkali en vasijas de barro, ò de vidrio anchas, y llanas, y se colocan en una cueva, ò en qualquiera otro parage húmedo. Luego que la sal se ha resuelto en licor, se la filtra, y conserva en botellas tapadas con tapon de corcho, y aun mejor si es de vidrio. Pero este modo de preparar el azeyte de tártaro tiene sus inconvenientes por razon del polvo que recoge, y porque tambien se carga de las substancias reducidas à vapores en el ayre, las quales alteran su pureza; y así, es mejor prepararle del modo siguiente.

Alkali fixo mezclado con el agua.

829 Pongase en una cazuela de barro el alkali fixo desecado, y echese encima casi tanta porcion de agua como él pesáre. Agitese la mezcla con una espátula, y entonces resultará un calor de sesenta grados si el alkali está bien seco; y menor si nó lo estaba tanto. Despues de haberse enteramente disuelto el alkali, filtrese el licor, y conservesele en botella. En este estado sale sin color, ni olor, quando el alkali ha sido bien puro; pero siempre tiene un sabor acre, cáustico, y abrasador.

Advertencias.

830 El alkali fixo contiene tierra con superabundancia; y la que constituye su esencia no está unida con él tan íntimamente como lo está en los ácidos, à lo menos, se separa de él facil, y prontamente una

una cierta cantidad. Para ello basta que se le haga disolver en el agua, y que se deseque repetidas veces seguidas el mismo alkali, porque en cada una de ellas se saca una cantidad mui considerable de tierra blanca, sin que el alkali pierda sus propiedades. Muchas veces he guardado en frascos de cristal bien tapados el alkali fixo mui puro en licor, y siempre ha depuesto mayor, ò menor cantidad de tierra blanca.

831. Yo discurro que este efecto proviene en uno, y en otro caso, de una verdadera descomposicion del alkali, y de que sus principios están mucho menos unidos entre sí que en los áccidos. Tambien creo que estos fenómenos resultan de que la porcicn de fuego casi puro, à quien debe sus propiedades salinas, se disipa, separandose de la tierra en la misma proporcion. Por estos simples médios puede descomponerse en gran parte, y aun adquirir mayor causticidad, sobre todo, no calcinandole en cada desecacion à fin de no destruír la materia flogística de que abunda, la qual sirve para fixar mejor las partes del fuego. Si, al contrario, se le calcina en cada vez que se le deseca, entonces se quema la materia flogística que se había concentrado en las desecaciones precedentes, y se ocasiona la separacion de mayor cantidad de tierra; y esta es proporcionada à la cantidad del fuego-principio del alkali que se ha hecho disipar, porque ello hay realmente una parte de esta sal que se ha descompuesto completamente. De esto puede qualquiera convencerse facilmente por el peso del alkali restante, que es menor de lo que era antes. Esta sal se halla en el mismo estado en que estaba antes de estas operaciones. Puede descomponersela sucesivamente, y aun con bastante prontitud, haciendo disipar el fuego, y el ayre que la servían de principios constituyentes; y al fin de esta operacion recoger aparte el agua, y la tierra, que son los otros principios de esta

832 Lo mismo sucede con el agua de cal, porque reposandose pierde todo su sabor, y aun tambien le pierden sus pellículas, proviniendo todos estos efectos de una misma causa. En el agua de cal, ni en las pellículas no hay bastante materia flogística para fixar las partes del fuego; pero si se añade à la agua de cal, como yo lo he practicado, una materia flogística, y en estado conveniente, tal como el espíritu de vino, para que pueda unirse con los principios de la agua de cal, entonces en lugar de perder su causticidad por el reposo, la adquiere considerablemente. Estos fenómenos prueban mas y mas, que las partes de fuego que forman la causticidad de las materias salinas necesitan unirse por médio de una dósis suficiente de flogisto que se halle en estado conveniente; porque en siendo mayor que lo necesario la cantidad de substancia de esta naturaleza, hace que la sal alkali pierda todas sus propiedades cáusticas, como lo veremos en tratando del alkali flogisticado por el azul de Prúsia.

833 En quanto à la tierra que se separa del alkali fixo en estas distintas operaciones, estoy bien convencido de que es de naturaleza vitrificable, y que tiene todas sus propiedades. Pero no hay que creer, como ya he dicho, que esté en las sales baxo el estado calcáreo, porque antes pienso al contrario, que quando es parte de ellas está en un estado médio entre las tierras calcáreas, y las vitrificables. Aún me persuado à que no puede separarse de las combinaciones salinas, sino quando ha llegado al estado de tierra vitrificable pura, y se ha despojado del ayre, del flogisto, y del principio aqüeo, que la constituïan mas, ò menos tierra calcárea.

834 Por lo que acabo de exponer creo que podría descomponerse completamente una cantidad determinada de alkali fixo por un método mui sencillo.

Para ello bastaría que se hiciese digerir en un matráz en baño de arena el alkali fixo en licor, pero que no estuviese mui reconcentrado; en la inteligencia, de que sería ocioso quitar la tierra à medida que se separáse de la sal, porque no puede perjudicar à la operacion.

835 El alkali fixo mui puro no es capáz de cristalizarse; y así, se deseca, y se reduce à polvo. Algunos Químicos se han adelantado, sin embargo, à decir que se le podía hacer cristalizar; pero si ha sucedido como lo dicen, debe atribuírse à algunas sales extrañas que se le han asociado para cristalizarse à un tiempo. No obstante, la sal de tártaro mui pura, y calcinada en ayre libre, no es capáz de cristalizarse; y, sin embargo, quando se calcina el tártaro en vasijas cerradas, como v. gr. una retorta, se cristaliza una buena porcion de la sal alkali, porque el flogisto convierte una parte de ella en cristales de sosa, ò en alkali marino. En este caso abunda mas el flogisto, y su estado es diferente de el que tiene en la sal llamada *Alkali vegetal*; y por eso el alkali que resulta de esta combinacion no es *deliqüescente*, y es menos acre, y menos cáustico que el alkali vegetal.

836 Quando el alkali se halla reducido à licor, sea por haber estado expuesto al ayre, ò por haberle disuelto en agua, puede volversele à su primer estado de sequedad. Para ello no es menester mas que hacer evaporar la humedad hasta que resulte seco, y guardarle en botella estando todavía caliente; pero como esta materia salina tiene accion sobre ciertos metales, se sigue de aquí que no todas las vasijas son aproposito para desecarla. Las mejores son las de vidrio, ò de barro, y éstas tienen el inconveniente de quebrarse. Además de esto, son pequeñas, y no puede hacerse desecar mas que una corta cantidad
de

de cada vez. Las de hierro alteran la pureza del alkali, y mucho mas las de cobre; y así, las vasijas mas cómodas son las vacías de plata, porque éstas nada comunican à la sal.

Alkali fixo con el hielo.

837 El alkali fixo produce calor, como queda dicho, al disolverse en el agua; pero sucede mui diferentemente quando se le mezcla con el hielo, porque una parte de esta sal, y dos de hielo machacado producen un frio de diez grados, estando el temperamento en el término de congelacion.

Alkali fixo con la tierra vitrificable.

838 El alkali fixo no puede contraer por la via húmeda union alguna con la tierra vitrificable; pero por médio de la fusion disuelve perfectamente las tierras vitrificables, y aún con efervescencia. Con ellas forma materias vidriosas, ò materias vitriformes, segun las proporciones que se han empleado.

839 Mezclando seis, ò siete partes de arena, ò tal vez mas, con una de alkali fixo, y manteniendo ambas materias por largo tiempo en la violencia del fuego, se funden, y se combinan mui bien, y el producto que resulta es lo que se llama *Vidrio*. Pero ya hablarémos de este producto con mas amplitud en su lugar, y daremos un Artículo sobre el vidrio, la vidriería, y la vitrificacion.

840 Si, al contrario, se emplean tres, ò quatro partes de sal alkali con una de arena, no hay bastante materia térrea para saturar el alkali. La mezcla particípa mas de las propiedades de la materia salina: es acre, cáustica, y deliqüescente: la tierra vitrificable se halla disuelta por el alkali fixo; y quedando

en estado de podersela filtrar, resulta lo que se llama *Liquor silicum.*

Liquor silicum, *ò licor de pedernales.*

841 Tomese una onza de pedernal negro calcinado, y reducido à polvo sobre la piedra, y mezclese con quatro onzas de sal alkali bien seca. Echese esta mezcla en un crisol sin llenarle mas que hasta la mitad, y coloquesele en hornillo de bastante fuerza. Inmediatamente que la materia llegue à fundirse se hinchará considerablemente, y continuará en lo mismo hasta que el alkali haya disuelto toda la tierra vitrificable. El crisol se mantiene destapado mientras que dura esta efervescencia para poderla moderar; porque de no hacerlo así, se saldría toda del crisol. En pasando la efervescencia, se cubre el crisol, y se aumenta un poco el fuego por tres ò quatro minutos para que la materia llegue à fundirse bien, y para asegurarse de que toda la tierra vitrificable está ya disuelta por el alkali. Entonces se vácia lo que contiene el crisol en un mortero de hierro bien seco, ò sobre una plancha de lo mismo, ò de cobre, y se vé que en enfriandose la materia se quaja, y toma la apariencia de un vidrio, y que se rompe por sí misma en varios pedazos en dexando de estár rusiente.

Advertencias.

842 Mientras la fusion de estas dos substancias, disuelve el alkali ayudado del calor la tierra vitrificable, del mismo modo que un áccido disuelve la tierra calcárea. El instante en que se verifica esta disolucion le anuncia la efervescencia que se excita entre estas substancias, y la qual es mui considerable;

y esta es la razon de haber prevenido que no se llé-ne el crisol mas que hasta la mitad, para que quedando espacio suficiente no se salga la materia de él. En acabandose la efervescencia, ya se está con seguridad de que se ha hecho la combinacion; bien que, sin embargo, he notado ser preciso calentar la mezcla todavía por algun tiempo, à fin de asegurarse de que el todo de la tierra vitrificable se ha disuelto completamente.

843 Esta combinacion es esencialmente menos fundible que el alkali puro; porque la fusibilidad del alkali, y la infusibilidad de la tierra se comunican recíprocamente sus propiedades. Por esta razon es preciso que haya fuego bastante para producir la disolucion completa de la tierra vitrificable. Si se aparta del fuego la materia luego inmediatamente que está fundida, queda de un blanco lechoso en enfriandose, porque el pedernal contiene todavía alguna porcion de tierra média entre la tierra calcárea, y la vitrificable; una tierra, en fin, que aún no se ha cambiado completamente en tierra vitrificable pura. Para disolver esta porcion de tierra es necesario mayor, y mas prolongado fuego, que para disolver por el mismo médio una tierra vitrificable pura. Y la materia resulta bien transparente si se la ha dado todo el fuego que la conviene.

844 Si en lugar de pedernales se emplea arena blanca comun igualmente reducida à polvo, ù otra qualquiera piedra vitrificable pura, la masa vitriforme que resulta inmediatamente despues de su fusion, no es lechosa, sino transparente como el vidrio. Esto nos dá un exemplo de lo mayor que es la fusibilidad de las tierras vitrificables, que la de las calcáreas, pues que la tierra vitrificable del pedernal se funde la primera, y es preciso continuar el fuego por algunos instantes mas para que se vitri-

fi-

fique la porcion de tierra que ha conservado algunos de los caractéres de la tierra calcárea.

845 Si el fuego no ha sido suficientemente fuerte, ni continuado por bastante tiempo para fundir la tierra semi-calcárea del pedernal, se la encuentra en los filtros quando se llega à hacer disolver en el agua esta materia vitriforme. En tal caso no manifiesta todas sus propiedades calcáreas bien decididas; porque, como he dicho, experimenta alteraciones por parte del fuego, las quales la acercan mas y mas al caracter de tierra vitrificable, que es el de su origen.

846 Si se quiere, se puede evitar el trabajo de moler sobre el pórfido estas suertes de piedras, porque basta emplearlas reducidas à polvo fino; pues la sola diferiencia que hay, es la de que la disolucion tarda algunos instantes mas en hacerse, y que la hinchazon, y efervescencia duran por un poco mas tiempo. Siempre es principio general, que quanto mas divididos están los cuerpos, tanto mejor se combinan, y la combinacion se hace con mas prontitud.

847 Si mientras está fundida la materia llegan à caer algunas asquas en el crisol, entonces obra el alkali sobre el flogisto, y aún disuelve el carbon: la materia toma un color desde el amarillo hasta el encarnado de jacinto, à proporcion de lo que el alkali ha disuelto de carbon; pero si no ha sucedido así, no tiene la materia mas que un ligero color de ambar.

848 El alkali fixo, aunque unido con la quarta parte de su peso de tierra vitrificable, conserva todavía sus propiedades alkalinas, y aún se aumentan éstas. Esta materia salina es infinitamente mas acre, y cáustica que el alkali puro: atrae poderosamente la humedad del ayre, y se resuelve en licor. Yo imagino que este aumento de causticidad proviene de

de las partes de fuego casi puro que se han combinado con esta materia. Y aunque sea dificil demostrar esta asercion, no por eso me parece menos cierta, porque no hay en la Naturaleza, segun mi opinion, otra cosa mas que el fuego que tenga sabor, y que sea caústica.

Liquor silicum *disuelto en el agua.*

849 Despues de reducida à polvo grosero la materia vitriforme de que acabamos de hablar, se la echa en un matráz con suficiente cantidad de agua, y se pone à digerir en baño de arena, hasta que la materia queda perfectamente disuelta. Luego se filtra el licor, y se guarda en botella bien tapada, y se vé que siempre queda en el filtro una cierta porcion de tierra vitrificable en que no exerció su accion el alkali.

Advertencias.

850 Quando la materia salina no ha recibido todo el fuego suficiente, y continuado por bastante tiempo, no se halla la tierra vitrificable mas que en un estado de medio-disolucion, y el licor pasa túrbio, y con dificultad por el filtro. Pero si, al contrario, ha sido el fuego convenientemente fuerte, entonces queda perfectamente disuelta la tierra vitrificable: la disolucion pasa mui clara, y con facilidad, resultando de color de ambar. En el primer caso se separa del licor casi toda la tierra en el espacio de un año; pero en el segundo solo se precipíta una mui corta cantidad, aún en el término de cinco, ò seis años, porque la mayor parte se mantiene perfectamente disuelta en el alkali fixo.

Des-

Descomposicion del licor de pedernales por los áccidos.

851 Echando en un vaso grande el licor de pedernales, y vaciando encima áccido vitriólico, se une éste al alkali con efervescencia, y hace que se precipite la tierra, la qual se halla en tal grado de division, que mas parece un mucilago que tierra. Filtrando despues el licor, y lavando la tierra en mucha agua hirbiendo, para desalarla completamente, y hacerla secar, si se quiere, resulta de la misma naturaleza que antes era, sin haberse cambiado nada en estas operaciones.

852 Mr. Pott en su Lithogeognosía, Ediccion francesa, pag. 174. del primer tomo, dice, *que esta tierra precipitada, de vitrificable, è indisoluble que era antes por los áccidos, queda luego alkalina, pues que se disuelve en los áccidos*: y añade, *que solo el áccido vitriólico es el que tiene la propiedad de precipitarla.*

853 La disolubilidad de una tierra en los áccidos, no constituye por sí sola su naturaleza; y así, la tierra que se separa del *liquor silicum*, no es disoluble mas que con respecto al estado à que se halla reducida.

854 Puede verse en mi *Memoria sobre las Arcillas*, lo mucho que importa esta experiencia para el conocimiento de las materias térreas; y esto es lo que me ha obligado à repetirla muchas veces, y à examinar todas sus circunstancias. De el mismo modo que Mr. Pott, he reconocido que esta tierra era precipitada por el áccido vitriólico; pero me he asegurado, además de esto, de que tambien lo era por los otros áccidos, y aún por el vinagre destilado; y

que

que esta tierra era despues, no solamente disoluble en el áccido vitriólico, como dice Mr. Pott, sino que lo era igualmente en el áccido nitroso, y en el marino: el áccido del vinagre apenas obra en ella sensiblemente. Tambien me he convencido de que no llega à cambiar de naturaleza, y de que tiene todas las propiedades de tierra vitrificable, como he demostrado en mi citada Memoria, y como se verá por las experiencias que voy à exponer.

Combinacion de la tierra separada de el liquor silicum *con el áccido vitriólico.*

Alumbre artificial.

855 Echese en un matráz una cierta cantidad de la tierra separada del *liquor silicum*, como acabo de explicar, y váciese encima áccido vitriólico debilitado. Pongase à digerir esta mezcla en baño de arena, y la tierra se disolverá, cuidando de que superabunde el áccido. Filtrado luego el licor, y hecho evaporar en ayre libre, dará cristales de verdadero alumbre. Estas experiencias las he repetido con diferentes tierras vitrificables, tales como el quarzo, la arena, pedernal de distintas especies, y cristal de roca, y constantemente he tenido los mismos resultados. Esto prueba desde luego la identidad de la tierra vitrificable con la tierra del alumbre; y ya verémos esta misma identidad con la tierra de las arcillas.

856 La disolucion de esta misma tierra de alumbre en el áccido nitroso era mui áccida: volvía algo encarnados los colores azules de los vegetales; y el agua de cal la descomponía, y hacía que se precipitase la tierra vitrificable. La tierra calcárea obra

la misma descomposicion. La combinacion del áccido nitroso con la tierra del *liquor silicum*, evaporada en agua libre, dió un mucilago puro, y transparente sin formar cristales algunos; y esta combinacion hecha con el áccido marino, formó algunas agujas pequeñas considerablemente stípticas.

857 Ahora conviene advertir que quando se presenta esta tierra à los áccidos con la idéa de disolverla, ha de ser estando todavía en consistencia blanda, y antes que se haya secado; porque en habiendo sucedido esto, ya se han llegado à reunir, y aglutinar sus partes por la atraccion, y entonces ya no puede disolverse semejante tierra.

858 Si el *liquor silicum* se ha fundido mal, es mucho mas dificil de disolverse en los áccidos la tierra que se precipíta.

859 Todos estos alumbres artificiales son capaces de saturarse de su tierra, y de formar, como el alumbre comun saturado de su tierra, especies de sales que se cristalizan en hojuelas pequeñas como las de la *mica*; y en este estado son poco disolubles en el agua.

Sobre el alumbre.

860 El alumbre *es una sal vitriólica, ò una selenita de base térrea vitrificable, compuesta de partes iguales de tierra arcillosa, y áccido vitriólico. Es áccida con exceso, y se disuelve fácilmente en el agua, y esto en gran cantidad.*

861 En el discurso de las experiencias verémos que es de la misma naturaleza que las arcillas, aunque éstas sean una substancia mui poco disoluble en el agua. En el Comercio se hallan tres especies de alumbre, que son el de *Roma*, el de *Smyrna*, y el de *roca*. El primero es el mas puro, y el último contiene por lo comun algun hierro. Estos alumbres

son

son esencialmente de una misma naturaleza, y solo se diferencian unos de otros por los grados de pureza, y algunas veces por el estado de su tierra aunque siempre sea de naturaleza vitrificable.

862 Quando examinemos las pyritas dirémos el modo con que se saca el alumbre de las materias que le contienen, ò que son aproposito para darle; y ahora solo hablarémos del alumbre de roca.

863 *El alumbre de roca se cristaliza en masas gruesas irregulares: tiene un sabor áccido, stíptico, y mui astringente; y pone encarnados los colores azules de los vegetales.*

864 Al mismo tiempo, es una materia salina incombustible, y por eso le emplean en el barníz de cola fuerte que se gasta en obras de Evanista, à fin de que no sean tan fáciles de quemarse.

Alumbre al fuego. Alumbre calcinado.

865 Despues de echado el alumbre en un crisol, se coloca éste en la hornilla entre carbones encendidos. Inmediatamente que comienza à sentir el calor, se liquida, hierbe, y hinchandose considerablemente, se reduce à una materia mui blanca, friable, mui ligera, enrarecida, esponjosa, y de mucho volumen. Luego se le despega del crisol, y se le guarda en una caxa; y à esto es à lo que se llama *Alumbre calcinado.*

Advertencias.

866 El alumbre contiene algo mas de la mitad de su peso de agua de cristalizacion, por cuyo médio se liquida, disipandose luego el agua en vapores. Quando el alumbre está cerca de perder las últimas porciones de esta agua, se hincha prodigiosamente,

y se queda en este estado, porque el calor no es, ni con mucho, bastante fuerte para que llegue à fundirse. Por esta operacion no muda el alumbre de naturaleza, porque solo pierde el agua de su cristalizacion, pero nada, ò casi nada de su áccido. Sin embargo, he advertido que disolviendo en agua el alumbre calcinado, se separa siempre una cierta cantidad de tierra. Esto lo atribuyo à que durante la calcinacion se han llegado à reunir las partes de tierra, quedando infinitamente menos divididas que lo que lo estaban antes, aunque siempre disueltas en el áccido vitriólico.

867 En el Comercio se quiere que el alumbre calcinado esté así enrarecido, y que sea ligero, y voluminoso. Hay ciertas especies de alumbre que no se hinchan como el de que acabamos de hablar, aunque absolutamente sean de la propia naturaleza, y tengan esencialmente las mismas propiedades. Sobre esto puede creerse que son alumbres sacados de materiales que han experimentado la accion del fuego, y en los quales está la tierra menos dividida. Esto lo fundo en que he notado que el alumbre calcinado puede disolverse en el agua, cristalizarse de nuevo, y volver à ser tan alumbre como lo era antes, y que entonces casi nada se hincha si se le calcina; y por último, ya haremos vér en descomponiendo el alumbre por médio del alkali fixo, que la tierra del que ha sido calcinado es menos fina.

868 Todos los alumbres no se disminuyen con igualdad durante la calcinacion; porque los que se han hecho con materiales calcinados anteriormente, como el alumbre de Roma, disminuyen mucho menos por las razones que acabamos de exponer; y así, dos libras de alumbre de Roma dán diez y ocho onzas de alumbre calcinado.

869 Este alumbre sirve en algunas Artes. Quando

se

se quiere calcinar una cantidad grande de él de una vez, le introducen en las vasijas de destilar el agua-fuerte en grande, y las colocan éstas en el hornillo que sirve para semejante destilacion. Por este médio calcinan una gran porcion de alumbre de un golpe, y con mucho aséo.

Destilacion del alumbre para separar el áccido vitriólico.

870 Habiendo yo puesto à destilar en retorta de vidrio dos libras de alumbre de Roma mui limpio, y purgado de toda la tierra colorada que siempre contiene, pasaron al recipiente doce onzas de licor insípido, à que se dá el nombre de *Flema de alumbre*, que ni cambiaba el color del xarave violado, ni el de la tintura de tornasol. Despues continué el fuego hasta solo ponerse rusiente la retorta, y conseguí de nuevo dos onzas de licor ligeramente áccido, y volátil sulfúreo. Al cuello de la retorta ascendió una corta porcion de materia salina cristalina, que tenía el sabor de la sal marina; y quedaron en la retorta diez y ocho onzas de alumbre calcinado. La corta cantidad de áccido que pasó en esta destilacion, se debe al agua de cristalizacion; porque quando el alumbre está perfectamente desecado, se adhiere el áccido à la tierra con una fuerza pasmosa.

871 Mr. Geoffroy puso à destilar alumbre calcinado en una retorta de barro; y aunque le mantuvo en la violencia del fuego por tres dias, y tres noches, solo sacó una cortisima cantidad de áccido, que yo creo ser una parte de la dósis excedente con que se saturó la tierra. Y ya verémos que las arcillas retienen el áccido vitriólico con igual fuerza.

Al-

Alumbre al ayre.

872 El alumbre expuesto al ayre se seca, y pierde un poco de su agua de cristalizacion, pero sin padecer mas alteraciones.

Alumbre con el agua.

873 Dos libras de agua fria, estando el temperamento en diez grados por debaxo del término de congelacion, no pueden disolver mas que catorce dracmas de alumbre de roca. Esta sal produce en disolviendose dos grados de frio; pero ocho onzas de agua hirbiendo, disuelven cinco onzas del mismo alumbre. El alumbre disuelto en agua caliente, se cristaliza conforme se vá enfriando, y los cristales forman unas pyrámides triangulares cortadas las puntas de las cabezas.

Alumbre, y hielo.

874 El alumbre, y el hielo mezclados producen frio; pero yo no sé si se han determinado sus grados.

Alumbre con materias combustibles, y flogísticas.

Descomposicion del alumbre.

875 Echese en una cazuela de barro vedriada una libra de alumbre de Roma con ocho onzas de miel amarilla, y coloquese la vasija en una hornilla calentada por un fuego capáz de liquidar el alumbre. Remuevase esta mezcla con espátula de madera, y mantengase en el fuego hasta que resulte seca, y carbo-

no-

nosa. Hagase luego polvo esta materia, y pongase à calcinar en ayre libre en crisol ancho, y chato por cerca de una hora, ò hasta que la materia se vuelva perfectamente blanca, y que ya no exhale vapor alguno de azufre, ni de áccido sulfúreo volátil. Por médio de esta operacion conseguí la tierra del alumbre en su mayor blancura; y despues de bien lavada en mucha agua hirbiendo, la hice secar.

876 El agua primera de este lavado no salió con color alguno: tenía un sabor à sal marina, y tártaro vitriolado: exhalaba olor à hígado de azufre: precipitaba en forma amarilla el mercurio disuelto por el áccido nitroso; y hacía verdear ligeramente el color del xarave violado.

877 La tierra del alumbre sacada por esté médio, es perfectamente blanca: moliendola sobre la piedra, se liga algo, como la de las arcillas; y tambien decrepíta, y chispéa al fuego como ellas: resiste à la mayor violencia del fuego sin llegar à fundirse, y sin perder nada de su blancura, porque aún resulta mas blanca: tampoco pierde su blanco moliendola con azeyte, como sucede à la mayor parte de los blancos metálicos; y por esta razon podría servir para la pintura al óleo con preferencia à todos los blancos metálicos que se emplean comunmente.

878 De estas experiencias resulta con bastante evidencia, que el alumbre ha sido descompuesto por la materia flogística. Esta se unió con el áccido vitriólico; y con él formó un azufre, que se quemó, y disipó à medida que se iba formando; y que aún se le vé quemar por todo el tiempo que dura la calcinacion.

879 Esta experiencia la he repetido con diferentes materias combustibles, y siempre ha resultado lo mismo, con alguna corta diferiencia, que provenía de la materia combustible empleada.

Py-

Pyróforo.

880 La operacion del pyróforo es la misma que la de que acabamos de hablar, à excepcion de que requiere que el azufre que se forma, quede, y permanezca mezclado con la tierra del alumbre; y por esta razon se executa en vasijas cerradas.

881 Para esto se toman tres partes de alumbre de roca quebrantado, y una parte de miel, ò de azucar, y poniendo à desecar ambas materias en una cazuela vedriada, ò en sarten de hierro, se tiene cuidado de revolverlas con espátula de lo mismo. Las materias se liquidan desde luego, y despues se hinchan, y se hacen grumos; y en estando en este estado, se las reduce à polvo grosero. Despues se las acaba de secar para asegurarse de que no se volverán à ablandar, y entonces forma el todo un polvo negro carbonoso. Echase éste, estando todavía caliente, en un matráz, cuyo cuello tenga seis pulgadas de largo, y cuidando de no llenar esta vasija mas que hasta las tres quartas partes de su cabida. Colocase este *crisol* en un matráz con arena, cubriendo la bola con casi un dedo de grueso; y despues de introducido el crisol con el matráz en el hornillo, se le vá dando fuego por grados. Aumentase hasta que el matráz se pone rusiente, y en este estado se mantiene el fuego por cerca de un quarto de hora, ò hasta que parece que ya no sale humo alguno por la avertura del matráz, y que en su lugar se exhala un vapor à azufre, que ordinariamente se inflama. En durando estos vapores inflamados por cosa de un quarto de hora, se aparta el fuego del hornillo, se tapa el matráz con un tapon de papel, y en habiendose refrescado algo, se le pone en lugar de papel un tapon de corcho. Luego que las vasijas se han enfriado lo suficiente, se aparta

è

ò saca del crisol el matráz, y se vácia prontamente lo que contiene en un frasco bien seco, y caliente, tapandole con tapon de cristal.

882 Quando se echa este polvo sobre papel en ayre libre, se enciende, produce una ligera llama azul, y exhala un olor à hígado de azufre, y à el azufre quando se quema. Si el pyróforo no se inflama prontamente, se acelera su inflamacion con solo echar encima de él el baho ò vapor húmedo que sale de la boca.

Advertencias.

383 Quando comienza la desecacion de las materias, es aquoso el vapor que asciende; pero al fin es roxo, picante, excita tós, y hace bastante impresion en los ojos para que salten las lágrimas: esto lo producen al quemarse el azufre, y la miel. Algunas veces se inflama la materia, y para apagarla se aparta la vasija del fuego, y se ahoga la llama; bien que se apaga prontamente en agitando la materia despues de apartada del fuego. Es muy esencial que la materia esté bien desecada antes de introducirla en el matráz; porque si nò, se reuniría en una sola masa, y sería dificil sacarla de allí sin pérdida, y sin mucho embarazo; pues una vez ya inflamado este polvo, no puede volverse à inflamar, à menos que no se le calcine de nuevo.

884 En estando desecada la materia, debe empleársela mientras está caliente, ò de lo contrario encerrarla en botella, cuyo tapon ajuste bien; porque he observado, que diez onzas y media de esta materia recogen mas de dos onzas de la humedad del ayre en pocos dias; y entonces sería forzoso desecarla de nuevo. Si se han empleado quince onzas en el total de la mezcla, no se hallan despues de la desecacion mas que diez onzas y media de materia carbonosa; bien

que puede variar esta cantidad en una dracma mas, ò menos, y quedar la materia igualmente bien desecada. Esta misma materia carbonosa calcinada despues en un matráz, como queda explicado, dá tres onzas y media de pyróforo.

885 Por mas bien desecada que esté la materia, siempre contiene un poco de azeyte empyreumático; y éste es el que se disipa en vapores roxos bien espesos por la avertura del matráz. Inmediatamente que cesan estos vapores, asciende el verdadero azufre, el qual se sublima en parte en el cuello del matráz, y despues se inflama, y se disipa.

886 Es inútil tapar la vasija durante esta calcinacion, como prescriben la mayor parte de los Físicos; porque el calor que es preciso darla, es suficiente para ablandar el vidrio; y como el peso del cuello del matráz gravíta sobre la bola, resultan arrugas, en las quales se introduce el pyróforo sin que se le pueda sacar. Para evitar este inconveniente conviene atar un alambre al cuello del matráz, y sujetarle à un clavo de la pared, ò clavado en alguna cosa sólida.

887 Tambien conviene que el frasco tenga la boca bien ancha para que pueda entrar en ella libremente el cuello del matráz, y vaciar éste cómodamente sin quemarse, ni perder nada.

888 Comunmente se advierte despues de la operacion, que el suelo del matráz ha perdido su transparencia, y que resulta de un blanco lechoso algo ahumado quando la materia se ha calcinado con limpieza en cazuela de barro vedriada; y amarillo, colorado, ò pardo si la materia se ha calcinado en sarten, ò vasija de hierro. Este efecto proviene de la combinacion del alumbre, y de las materias del pyróforo, que se han llegado à combinar con el vidrio quando el matráz llegó à ablandarse.

889 El pyróforo puede conservarse por muchos años

años seguidos si se le conserva en botellas bien tapadas, y que no se destapen mui à menudo. En perdiendo la propiedad de inflamarse, puede volverse le à dár calcinandole de nuevo en un matráz, como hemos dicho; pero esto se entiende con tal que no se le haya calcinado demasiado anteriormente.

890 Homberg fue quien descubrió el pyróforo, trabajando sobre la materia fecal que había mezclado con el alumbre, y el vitriolo. Lemery el mayor, hizo sobre este objeto las diferentes experiencias que se hallan insertas en los Tomos de la Académia de los años de 1714, y 1715; y se certificó de que se podía hacer este pyróforo indistintamente con todas las materias vegetales, y animales que abundan en flogisto, y en alumbre, ò en vitriolo. Despues de lo trabajado por estos Químicos, se halla en el tercer Tomo de los *Sábios extrangeros* una excelente Memoria de Mr. de Suvigni, Doctor en Medicina, en que demuestra haber llegado à hacer el pyróforo con todas las materias que contienen ácido vitriólico unido con una tierra, ya sea una sal alkali, ò ya una materia metálica.

891 Homberg, y Lemery habían atribuído la inflamacion del pyróforo à la tierra del alumbre, que suponían haberse convertido en cal viva. Creían que esta tierra, atrayendo la húmedad del ayre, producía bastante calor para encender el azufre que se había formado por la calcinacion; pero la tierra del alumbre es una tierra vitrificable, que de ningun modo forma cal alguna en la calcinacion.

892 La explicacion que dá Mr. de Suvigni me parece mas conforme à la sana Física, porque atribuye la inflamacion del pyróforo à una porcion de ácido vitriólico medio desprendido de su base, que no es del todo azufre, y que se halla en un grado de concentracion considerable (y puede ser que tal vez

 en

en forma de hielo). Y así, luego que se expone al ayre el pyróforo, atrae este áccido la humedad del ayre, y se calienta lo bastante para inflamar el azufre que le cerca por todas partes.

Descomposicion del alumbre por las tierras calcáreas.

893 Hemos visto que las selenitas calcáreas, del mismo modo que las demás sales de base de tierras calcáreas, no se descomponen por otra tierra calcárea; pero no sucede lo mismo con las sales de báse térrea vitrificable. El alumbre, que es una selenita de ésta última especie, se descompone por las tierras calcáreas, por la cal, y por el agua de cal.

894 Echese en un matráz la disolucion de alumbre estendida en mucha agua, y añadansela unos terrones pequeños de piedra calcárea: pongase el matráz à un calor manso en baño de arena, y el áccido vitriólico del alumbre disolverá la tierra calcárea, y hará que se precipíte la tierra del alumbre. Reconocese que el alumbre se ha descompuesto, en que el licor ya no tiene sabor à alumbre. Decantese el licor mientras está túrbio: separense los terroncillos de tierra calcárea que no se hubieren disuelto: filtrese el licor; y echese en el filtro mucha agua cociendo para que se lleve la selenita que pueda haber quedado mezclada con la tierra que se desea secar.

895 Yo he descompuesto el alumbre con todas las tierras calcáreas con quienes le he trabajado, y no he notado mas diferiencia que la de que las piedras calcáreas tiernas le descomponen mejor; pero como éstas están sujetas à desmigajarse ò desgranarse, se mezcla algo de ellas con la tierra del alumbre. Por eso és mejor emplear terrones de tierras calcá-

reas limpios, y colocarlos de modo que no se puedan desmigajar; bien que, sin embargo, siempre se mezcla un poco con la tierra del alumbre.

Descomposicion del alumbre por la cal, y por el agua de cal.

896 Si se mezcla la cal viva, ò apagada al ayre, con una disolucion de alumbre, se verifica la misma descomposicion, porque la tierra del alumbre se precipíta completamente, y el licor se carga de selenita calcárea. Sin embargo, por este médio no se puede conseguir la tierra del alumbre en su estado de pureza, porque se mezcla con ella una cierta porcion de cal, por razon de la gran facilidad que tiene esta tierra para desleírse en el agua; y aun tambien resulta alterada la tierra del alumbre por la selenita calcárea, que se precipíta con la misma tierra del alumbre. Pero sea lo que fuere, esto en nada se opone à la teórica que aquí establecemos, que es la de que las tierras calcáreas tienen mas afinidad con los áccidos, que las tierras vitrificables.

897 Lo mismo acontece con el agua de cal, pues con ella se descompone mui bien el alumbre; pero tiene del propio modo el inconveniente de dár la tierra calcárea, y de precipitarse en parte con la tierra del alumbre à quien separa de su áccido. El agua de cal contiene poca substancia térrea, y por eso es menester mucha cantidad de ella para descomponer el alumbre. La tierra de éste precipitada por el agua de cal, es algunas veces algo amarilla, mucilaginosa, y semejante à la miga de pan (francés) tierno, cuya elasticidad tiene. Este color le proviene del flogisto contenido en el agua de cal.

898 Habiendo examinado los licores que provinie-

ron del alumbre descompuesto por las tierras calcáreas, y del mismo modo los que resultaron de la descomposicion del alumbre por el agua de cal; hallé que no ocasionaban mutacion alguna en el xarave violado, ni en la tintura de tornasol; y que todos ellos solo estaban cargados de selenita, y perfectamente saturados. Todos estos licores los repartí en dos porciones: à la una añadí una ligera superabundancia de áccido vitriólico, que solo la comunicó un sabor áccido, pero de ningun modo astringente; y nada añadí à la otra porcion. Habiendolos despues distribuído en cubos de vidrio, cada uno con separacion, dieron todos selenita calcárea, y ni aún un átomo de alumbre.

899 Despues combiné con el áccido vitriólico la tierra de alumbre que había sido separada por estos distintos intermedios calcáreos, y cada qual me dió cristales de alumbre, y selenita calcárea; pero esta última sal se hallaba en proporciones relativas à la cantidad de tierra calcárea que se había precipitado con la tierra del alumbre. Presto tratarémos de los médios de conseguir la tierra del alumbre en un estado grande de pureza, y examinarémos con mas amplitud las propiedades de esta tierra.

Alumbre, y áccido vitriólico.

900 No se sabe si el alumbre admitiría en su cristalizacion mayor cantidad de áccido vitriólico que la que contiene ordinariamente.

Alumbre, y azufre.

901 No se conoce esta mezcla, ni tampoco los efectos de estas substancias una sobre otra.

Alum-

Alumbre, y espejuelo.

902 Se ignora qué es lo que resultaría de estas dos substancias, sea por la via húmeda, ò por la via seca; y solo puede presumirse que por la via seca se fundirían recíprocamente, y que vendrían à dár un vidrio.

Alumbre, y áccido nitroso.

903 Es desconocida la accion de estas dos substancias una sobre otra.

Alumbre, y áccido marino.

904 No sabemos qué es lo que produciría esta mezcla.

Alumbre, y vinagre.

905 Tambien se ignora lo que podría dár de sí esta mezcla.

Alumbre, y alkali fixo.

Descomposicion del alumbre. Tierra de alumbre. Tártaro vitriolado.

906 El alkali fixo descompone todas las sales de base térrea, sea ésta de la clase que fuere; y uniendose à los áccidos, hace precipitar la tierra. Pero aquí no hablarémos mas que de la descomposicion del alumbre.

907 Haciendo disolver dos libras de alumbre de roca con suficiente cantidad de agua, se vácia luego encima poco à poco casi otro tanto de alkali fixo disuelto en licor, ò hasta que ya no se haga precipitado alguno, y que el áccido vitriólico quede perfectamente satura-

rado. La tierra que se precipíta es blanca, y al mismo tiempo tanto mas ligera, quanto ha sido precipitada en mayor cantidad de agua. Esta se lava repetidas veces en mucha porcion de agua hirbiendo; y aún es necesario que hierba en ella para desalarla completamente, porque retiene mui tenázmente las sales. En estando bien tapada, se la pone à escurrir sobre un filtro, y despues se la hace secar.

908 Si se hacen evaporar los primeros licores hasta criar pellícula, dán en enfriandose unos cristales de tártaro vitriolado.

Advertencias.

909 En esta experiencia se une el alkali fixo con el áccido vitriólico, y forman juntos un verdadero tártaro vitriolado, precipitandóse al mismo tiempo la tierra del alumbre. Esta descomposicion se hace con mucha efervescéncia quando los licores están calientes, y estendidos en poca agua; y la tierra del alumbre retiene con tanta fuerza la humedad, que necesita de mucho mas tiempo que otra alguna para secarse en ayre libre, pues he advertido que requiere mas de tres meses, aún en el verano. Dos libras de alumbre de roca dán ordinariamente seis onzas y media de tierra de un color blanco súcio, por quanto tiene una disposicion singular para recibir las materias colorantes. Quando se la dexa secar sin removerla, se pone obscura, y semejante al cuerno, y aún se la advierte un poco de transparencia.

910 En secandose la tierra del alumbre hasta un cierto punto, se pone tan pegajosa como poco mas, ò menos las arcillas; y como en secandose se encoge, por eso se hiende reduciendose à menudas partes. Pero la tierra que se ha separado del alumbre calcinado, no manifiesta estos fenómenos, porque no es tan fina, ni tan suelta, se seca mas prontamente, encogien-

glendose menos al secarse; y una y otra son ásperas, y duras al tacto.

Propiedades de la tierra del alumbre.

911 Ya queda expuesta una parte de las propiedades de la tierra del alumbre, que ha sido separada por las materias flogísticas; y como la que ha sido separada por el alkali fixo tiene las mismas propiedades, continuarémos examinandolas. El ayre, agua, hielo, tierras vitrificables, tierras calcáreas, ni la cal viva, ninguna accion tienen sobre esta tierra; pero tiene una gran disposicion para combinarse con las materias flogísticas: recoge con ansia la que contiene el alkali que sirve para precipitarla; y aún retiene tenazmente este principio, siendola tambien el agua mui adherente.

912 Habiendo yo colocado debaxo de la mufla de un hornillo fuerte de viento dos dracmas de tierra de alumbre, que había estado expuesta al Sol por largo tiempo, hallé que despues de dos horas de un fuego el mas violento había perdído quarenta y ocho granos de su peso. Todo este tiempo necesitó para poderla extraer esta porcion de humedad, y despues resultó extremamente blanca, y se mantuvo seca, y friable. Expuesta de nuevo à un fuego semejante al anterior, pero continuado por mucho mas tiempo, perdió todavía doce granos mas de peso, y adquirió un grado de dureza considerable. Sin embargo, estaba bien distante de llegarse à fundir; y puede ser que solo el foco de un buen espejo ustório sea capáz de fundirla quando está sola, y perfectamente pura, porque tan refractária como eso es esta tierra. Tambien se combina bellamente con el ácido vitriólico, y reproduce el alumbre; y esto es lo que verémos mas abaxo.

Alumbre saturado de su tierra.

913 Hasta aquí hemos considerado al alumbre como una selenita de base de tierra vitrificable, pero que se diferiencia de las selenitas calcáreas. Lo primero, en que esta sal tiene por base una tierra vitrificable: Segundo, en que entra una cantidad mui grande de agua en la composicion de sus cristales: Tercero, en que tiene un sabor áccido mui astringente: Quarto, en que se disuelve mayor cantidad de él en el agua, y que el agua caliente disuelve mayor porcion que la fría: Y lo quinto, en que esta sal está en estado de disolver nueva cantidad de su propia tierra, de saturarse de ella completamente, y de adquirir entonces propiedades comunes con las arcillas; y todas estas son propiedades que no tienen las selenitas calcáreas.

914 El gran número de experiencias que he practicado con las materias térreas en general, me ha puesto en estado de reconocer estas dos especies de selenitas, la una con *base de tierra calcárea*, y la otra con *base de tierra vitrificable*. Esta distincion la establecí primeramente en una *Memoria sobre el alumbre*, inserta en la Gazeta de Medicina de 4. de Diciembre de 1762, pag. 353. Despues he hecho la misma dintincion en las dos Ediciones de mi *Manual de Química*, en la publicada en 1763, pagina 86, y en la que se imprimió en 1765, pag. 89. Tambien hablé de ello en la palabra *Alumbre en el Diccionario de Artes, y Oficios*, en dos tomos en octavo, impreso en 1766. Vease, pues, ahora de el modo que conseguí saturar el alumbre de su propia tierra.

915 Habiendo echado en una vacía de plata la disolucion del alumbre estendida en mucha agua, la agregué la tierra del alumbre bien preparada, y no seca. Hice herbir esta mezcla por cerca de una ho-

ra,

ra, y el alumbre disolvió cierta cantidad de tierra con efervescencia. Filtrado despues el licor, no tenía sabor à alumbre, sino solo à agua gorda; y aunque no cambiaba el color de la tintura del tornasól, hacía que verdease un poco el color del xarave violado. El alkali fixo hacía precipitar mucha tierra de este licor, y sobre el filtro quedó la materia térrea, pero mezclada con mucha materia salina casi indisoluble en el agua. Despues de haberla molido en la piedra, la hice secar, y entonces tenía los caractéres principales de la arcilla, de quien solo se diferenciaba en que no era tan glutinosa, y en que se dexaba descomponer mas fácilmente por el alkali fixo, que las arcillas naturales. El Arte jamás puede imitar perfectamente à la Naturaleza, ni combinar tan íntimamente como ella lo hace una corta cantidad de áccido vitriólico con una gran porcion de tierra. Este licor filtrado dió en su evaporacion espontánea algunos cristales dispuestos en forma de escamas pequeñas como las de la *mica*, y mui suaves al tacto. Semejante sal nueva no tiene sabor, y apenas es disoluble en el agua; y por estas últimas propiedades se asemeja mucho à las selenitas calcáreas. Quando la tierra del alumbre no ha quedado lavada suficientemente, se forma en su licor un poco de tártaro vitriolado, que sube por las paredes de la vasija en que está contenido.

916 Si se hace esta experiencia con la tierra del alumbre despues de haberla hecho secar, cuesta mucho trabajo el disolverla, porque apenas se deslíe, ò à lo menos mui mal: entonces es preciso reducirla à polvo mui fino, y hacerla herbir por largo tiempo con la disolucion del alumbre, la qual se satura del mismo modo, sin que en ello haya mas diferiencia que la de que se tarda algo mas.

917 Estas disoluciones de alumbre saturado se pueden descomponer por las tierras calcáreas, por el

agua de cal, y por el alkali fixo.

918 Habiendo yo agregado à una porcion de estos licores saturados de la tierra del alumbre, una cierta cantidad de áccido vitriólico, con la idéa de reproducir el alumbre, se mantuvo el licor accídulo, sin adquirir el sabor de alumbre. Sin embargo, en el espacio de tres meses produxo, por evaporacion espontánea, unos cristales de verdadero alumbre, entre los quales había algunos semejantes à los que produxo el alumbre saturado de su tierra.

919 Quando el agua del rio viene túrbia en París, tienen la costumbre las Lavanderas de ropa blanca fina, de aclararla en cubetas ò tinas con un poco de alumbre, cuyo efecto es mui conocido, bien que no lo era la causa. Al presente es fácil ya conocerla por lo que acabo de decir, porque el alumbre se satura de la tierra mas fina que enturbia el agua, y de ello resulta una sal casi indisoluble, que se precipíta, y lleva consigo la tierra grosera que ya no tiene adherencia con el agua.

Tierra de alumbre disuelta por el áccido vitriólico.

920 La tierra del alumbre se disuelve completamente por el áccido vitriólico; pero en llegandose à secar, queda mui dificil de disolver. Por eso es preciso emplearla luego inmediatamente que se la ha precipitado, y lavado, y quando aún está en consistencia de un xarave; porque en este estado no se han aglutinado todavía las partículas de la tierra, y presentando mayor superficie se disuelve mejor. Esta disolucion contiene el alumbre tal como estaba antes. Tambien se saca con los cristales de alumbre una cierta cantidad de ellos dispuestos en tablillas pequeñas, como las de la mica, que son talcosas, y sua-

suaves al tacto. Para hacer esta experiencia deben emplearse muchas onzas de tierra, porque si se executa en pequeño sale mal. En tal caso, no se consiguen, digamoslo así, mas que cristales de mica, ò cristales de alumbre, mas, ò menos cargados de tierra, que tienen propiedades médias entre los del alumbre, y los que son como de mica.

Tierra de alumbre disuelta por el áccido nitroso.

921 El áccido nitroso disuelve completamente la tierra del alumbre; y despues de bien saturada la disolucion no tiene color, pero adquiere un sabor mucho mas astringente que el del alumbre. Este licor forma por evaporacion espontánea unos cristales en forma de puntas de diamante, y de una stipticidad considerable.

Tierra de alumbre disuelta por el áccido marino.

922 Tambien disuelve completamente el áccido marino la tierra del alumbre. Habiendo yo saturado este áccido con la tierra de alumbre seca, y reducida à polvo fino, se excitó una efervescencia fuerte, y un calor considerable, aún habiendose debilitado el áccido, y la disolucion resultó mucilaginosa. Para poderla filtrar me ví obligado à estenderla en mucha agua; y el licor filtrado que salió sin color, tenía un sabor stíptico astringente, y de sal marina. Al principio volvía encarnada la tintura de tornasol; pero despues se restablecía el color de ésta; y aunque tambien ponía encarnado el color del xarave violado, se volvía éste verde de allí à un instante. Este licor dió en evaporacion espontánea unos cristales de grande stipticidad.

Igual-

923 Igualmente disuelve el áccido marino la arena sacada del *liquor silicum* (licor de pedernales); y los fenómenos que manifiesta son semejantes à los que produce con la tierra del alumbre quando se le presenta ésta seca, ò en su lugar la arena del *liquor silicum* igualmente seca. Inmediatàmente se produce un calor considerable con efervescencia, aunque en este áccido disuelva el áccido marino poca porcion de estas tierras. Este fenómeno no se verifica con el áccido nitroso; y esto es prueba de que sobre estas tierras exerce menos accion que el áccido marino. Quando se dexa enfriar esta disolucion saturada antes de desleírla en el agua, forma un mucílago límpio, transparente, y sin color, pero que es amarillo quando el áccido no se ha saturado enteramente de tierra.

924 En general, disuelve mejor el áccido marino estas tierras, y en mayor cantidad que el áccido nitroso, formando con ellas unas disoluciones de un mismo sabor, sea la que fuere la tierra vitrificable que se hubiere empleado. Todas estas disoluciones se descomponen por médio del agua de *cal*, *y* por el de las tierras calcáreas.

Tierra de alumbre disuelta por el vinagre destilado.

925 La tierra del alumbre se disuelve mui mal en el vinagre destilado, porque solo disuelve este áccido mui corta cantidad de ella. La especie de sal que produce esta disolucion es mui térrea. Los cristales son pequeños, y dispuestos en forma de agujas; y qualquiera creería, al vér su figura, que los hubiese producido alguna ligera porcion de tierra calcárea separada de la tierra de alumbre por el vinagre destilado.

FIN.

TA-

TABLA

DE LOS ARTICULOS QUE contienen las cinco Lecciones de Química Experimental de este Tom. 5. de Memorias Instructivas.

LECCION PRIMERA.

So-

LECCION SEGUNDA.

[redacted]

LECCION TERCERA.

Azu-

LECCION QUARTA.

LECCION QUINTA.

Ob-

[redacted]

Al-

Alum-

CORRECCIONES.

EN EL PROLOGO.

PAG. 6. lin. 15. y 16. *al manual*: lease, al manejo.

Pag. 7. lin. 4. *Que unas experiencias, y observaciones nuevas*: lease, Que nuevas experiencias y observaciones.

Idem, lin. 10. *expecificado*: especifiado.

Pag. 8. lin. 25. *Que cantera*: Que carrera.

Pag. 9. lin. 28. *Pero sería de bastante interés*: Pero sería de la mayor importancia.

Pag. 11. lin. 17. *valancéo*: balance.

Idem, lin. 23. *se atienda*: se reflexione.

Idem, lin. 25. *y vetas de la propia materia*: y vetas de minas de una misma materia.

Pag. 12. lin. 4. *que para mí he formado*: que me he formado.

Pag. 13. lin. 33. *luto*, omitase. Y en quantas partes se encontráre *luto*, ò *lutar*, lease lodo, y enlodar.

Pag. 16. lin. 30. *por tales elementos*, omitase la palabra elementos.

Pag. 18. lin. 31. *por las quales llega à formar*; por cuyo médio he llegado à formar.

Idem,

Pag. 18. lin. 32. *y estas experiencias*: y las quales.
Pag. 22. lin. 18. *expecificar* : especíificar.
Idem , lin. 28. *examinada* : reconocida.
Pag. 23. lin. 20. *Constredt* : Cronstedt.
Pag. 26. lin. 1. *conexiones* : afinidades.
Pag. 27. lin. 9. *Lewes* : Lewis.
Idem , lin. 21. *hemos executado muchas* : hemos executado tambien muchas.
Pag. 31. lin. 31. *Poissoner* : Poissonnier.

LECCION PRIMERA.

Pag. 26. lin. 34. *asemejandoselas à el mismo tiempo*: asemejandoselas à su propia substancia al mismo tiempo.
Pag. 85. lineas 27 , y 28. *como sucedería con el azeyte mezclado con el agua* : añadase , por médio de la agitacion.
Pag. 87. lin. 17. *adiccion* : adicion.
Pag. 88. lin. 28. *ò afinidad* , omitase.
Pag. 93. lin. 15. *ya sea* , omitase.
Pag. 94. lin. 16. *repele* : impele ò empuja.
Pag. 101. lin. 27. *homogénos* : homogéneos.
Pag. 104. lin. 21. *propiedas* : propiedades.
Pag. 113. lin. 12. y 13. *en las quales se conocen partes constitutivas* : en las quales no se conocen partes constitutivas.
Pag. 122. lin. 19. *refrangibilidad* : refraccion.
Pag. 135. lin. 30. *rarificacion* : enrarecimiento.
Pag. 145. lin. 22. *de ponerse rusiente* : añadase , ò hacerse asqua.

LECCION TERCERA.

Pag. 257. lin. 16. *adiccion* : adicion.

IN-

INDICE
DE LAS MEMORIAS
que contiene el Tom. I.



IN-

INDICE

DE LAS MEMORIAS DE EL Tom. II.

IN-

INDICE
DE LAS MEMORIAS de el Tom. III.

I Me-



IN-

INDICE DE LAS MEMORIAS del Tom. IV.

IN-

INDICE DE LAS MEMORIAS DE ESTE TOMO V.

FIN.





